

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт кибернетики

Молодёжь и современные информационные технологии

Том II

**Сборник трудов
XIV Международной научно-практической
конференции студентов, аспирантов
и молодых учёных**

7–11 ноября 2016 г.

УДК 378:004
ББК Ч481.23
М75

Молодежь и современные информационные технологии. Сборник трудов XIV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и современные информационные технологии». Томск, 7-11 ноября 2016 г. – 2016 – Томск: Изд-во ТПУ. – Т. 2 – 362 с.

Сборник содержит доклады, представленные на XIV Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и современные информационные технологии», прошедшей в Томском политехническом университете на базе Института кибернетики. Материалы сборника отражают доклады студентов, аспирантов и молодых ученых, принятые к обсуждению на секциях: «Микропроцессорные системы, компьютерные сети и телекоммуникации», «Математическое моделирование и компьютерный анализ данных», «Автоматизация и управление в технических системах», «Информационные и программные системы в производстве и управлении», «Компьютерная графика и дизайн», «Информационные технологии в гуманитарных и медицинских исследованиях», «Информационные технологии в машиностроении».

Сборник предназначен для специалистов в области информационных технологий, студентов и аспирантов соответствующих специальностей.

УДК 378:004
ББК Ч481.23
М 75

Редакционная коллегия сборника:

Аврамчук В.С., к.т.н., доцент каф. АиКС ИК ТПУ, председатель редколлегии
Бабаев А.С., к.т.н., доцент каф. ТМСР ИК ТПУ, ученый секретарь конференции;
Ботыгин И.А., к.т.н., доцент каф. ИТС ИК ТПУ, председатель секции № 1;
Зимин В.П., к.т.н., доцент каф. ПИ ИК ТПУ, председатель секции № 2;
Рудницкий В.А., к.т.н., доцент каф. СУМ ИК ТПУ, председатель секции № 3;
Шерстнев В.С., к.т.н., доцент каф. ИТС ИК ТПУ, председатель секции № 4;
Винокурова Г.Ф., к.т.н., доцент каф. ИГПД ИК ТПУ, председатель секции № 5;
Берестнева О.Г., д.т.н., профессор каф. ПИ ИК ТПУ, председатель секции № 6.
Арляпов А.Ю., к.т.н., доцент каф. ТМСР ИК ТПУ, председатель секции № 7.

Редакционная коллегия предупреждает, что за содержание представленной информации ответственность несут авторы.

Содержание

СЕКЦИЯ 4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ И УПРАВЛЕНИИ	16
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ MVVM В СРЕДЕ РАЗРАБОТКИ XAMARIN STUDIO ДЛЯ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ПОД УПРАВЛЕНИЕМ IOS	
Ларионов С. С.	17
РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ РАНЖИРОВАНИЯ СУБПОДРЯДЧИКОВ	
Мустафина Д.Б.	19
ТЕХНОЛОГИЯ МЭШАП НА ПРИМЕРЕ ОТОБРАЖЕНИЯ НОВОСТЕЙ НА КАРТЕ ГОРОДА	
Ивахив В.О.	21
РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ	
Емельянова Ю.А, Одинцева А.В.	23
АСУ ИДП КАК ИНСТРУМЕНТ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА	
Равдин К. В.	25
ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ СИМВОЛОВ НА ГОСУДАРСТВЕННЫХ РЕГИСТРАЦИОННЫХ ЗНАКАХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ	
Перминов Р.И.	27
ПРОЕКТИРОВАНИЕ САМООБУЧАЮЩЕЙСЯ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ	
Журавлев В. Г.	29
WEB-ПРИЛОЖЕНИЕ, ОБЪЕДИНЯЮЩЕЕ НОВОСТНЫЕ ЛЕНТЫ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ	
Горюнова М.А., Комаров И.Н.	31
ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ «УМНЫЙ ДОМ»	
Абдрашитова В.И.	33
ПОСТРОЕНИЕ МНОГОУРОВНЕВОЙ ЗАЩИТЫ КОРПОРАТИВНЫХ ПОРТАЛОВ НА ПЛАТФОРМЕ MS SHARE POINT	
Кожуховская О.А., Кожуховский А.Д.	35
ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «REMEMBER ME» В СРЕДЕ ОС ANDROID	
Кошеутова Н.В., Осина П.М.	37
РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ НА ANDROID	
Пономарев И.В.	40
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ КАФЕДРЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО УНИВЕРСИТЕТА	
Саклаков В. М.	42
ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «ПРОАСУ»	
Рыбаков Е.А., Стариков Д.П.	44

РАЗРАБОТКА КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПРОТОКОЛА
FTP

Авдеев Н. Г., Ткачёв С.А.46

РАЗРАБОТКА ПРОИГРЫВАТЕЛЯ АУДИОЗАПИСЕЙ ИЗ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ
ВКОНТАКТЕ ПОД OS WINDOWS PHONE 8.1

Леухин В.В.48

ПРОГРАММНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ
ГОСТИНИЧНЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Баус С. С.50

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ПОСЕЩЕНИЙ
ЛАБОРАТОРИИ НА БАЗЕ ARDUINO И СТЕКА ТЕХНОЛОГИЙ MICROSOFT

Чурсина Е. А.52

СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ СИМВОЛОВ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОЙ
НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Рот В. И.54

ВЕБ-ГИС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ARCGIS API FOR JAVASCRIPT

Козлова А.С.56

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ
ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ПРЕДПРИЯТИЙ

Гнедаш Е.В.58

ПРИМЕНЕНИЕ ПОРТАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ
КОРПОРАТИВНОЙ СРЕДЫ УНИВЕРСИТЕТА

Бауэр К.С.60

РАЗРАБОТКА ANDROID-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА УСЛУГ В
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ

Минаева О.И.62

ВИЗУАЛЬНЫЙ РЕДАКТОР МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФОРМУЛ ДЛЯ СИСТЕМ
ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА

Ветров А. А., Хаустов П. А.64

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ
ОТЕЧЕСТВЕННОГО СТАНДАРТА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В
НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ В РОССИИ

Гончаров А.С.66

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ ПОЛИГОНА УТИЛИЗАЦИИ
ЖИДКИХ НЕФТЯНЫХ ОТХОДОВ

Багутдинов Р.А., Завьялов Д.А.68

ПРИМЕНЕНИЕ БАЙЕСОВСКИХ СЕТЕЙ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ АКТУАРНЫХ
РИСКОВ

Бидюк П.И., Кожуховская О.А., Кожуховский А.Д.70

ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ. ПЛЮСЫ И МИНУСЫ РАЗРАБОТКИ С ПОМОЩЬЮ ПЛАТФОРМЫ PHONEGAP	72
Вегнер А. И.	
МЕТОД ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ИНТЕГРАЦИОННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ В СРЕДЕ VISUAL STUDIO	
Фаткуллин М.С.	74
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМИЧЕСКОГО И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ	
Цибенко А.С.	76
КОГНИТИВНЫЙ ПОДХОД В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ В ВУЗЕ	
Леонова А.П.	78
АЛГОРИТМ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ В РАМКАХ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТИПЕНДИАЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ»	
Ильина Е. А., Молчанова А. В., Мяловский В.А.	80
ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ОПЕРАТИВНОЙ ОТЧЕТНОСТИ	
Квасникова И. К.	82
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РАСПОЗНОВАНИЯ РУКОПИСНЫХ СИМВОЛОВ	
Попова Е.С.	84
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ В УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЕМ	
Сальникова Т.В.	86
ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ФИНАНСОВЫХ ЗАТРАТ НА ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ И СООРУЖЕНИЙ СВЯЗИ	
Шин М.В.	88
УПРАВЛЕНИЕ МОДЕЛЬЮ СИСТЕМЫ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРИОРИТЕТОВ	
Полянский С.В.	90
АНАЛИЗ ДИНАМИКИ СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НА ТЕРРИТОРИЯХ СНЕГООТВАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ	
Федорова Л.А.	92
К ВОПРОСУ МОНИТОРИНГА ПОСЛЕДСТВИЙ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ	
Алшаиби А.Д.	94
РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФРЕЙМВОРКА RUBY ON RAILS	

Катышева Т.М., Костюченко К.С.....	96
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВАМИ JBOSS REDHAT ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ПРОМЫСЛОВОЙ ГЕОЛОГИИ	
Воротов В. Е., Карождей Д.В	98
АНАЛИЗ РЫНКА МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ: ПРЕИМУЩЕСТВА	
Вегнер А. И.	100
АНАЛИЗ ДИНАМИКИ СОСТОЯНИЯ ПРИПОСЕЛКОВЫХ КЕДРОВНИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ СО СПУТНИКОВ LANDSAT	
Алшаиби А.Д.	102
ПРОЕКТИРОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ МАРШРУТИЗАЦИИ В АВТОНОМНОЙ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЕ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ИСПОЛЬЗУЯ ТЕХНОЛОГИЮ «WI-FI DIRECT»	
Никитин И.А., Шерстнев В.С.....	104
СИСТЕМА ДЛЯ АНАЛИЗА ВНУТРЕННИХ ПАРАМЕТРОВ WEB - РЕСУРСА	
Бондарчук Н.В.	106
АНАЛИЗ РЫНКА ИНТЕРНЕТ МАГАЗИНОВ	
Сыдыкова А. А.....	108
ИНТЕРАКТИВНЫЕ ДИСПЛЕИ	
Чайбар А.А.	110
РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ, АНАЛИЗА И УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ	
Сенина А. А.....	112
ОПТИЧЕСКОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ ЦИФР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ПЕРЕСЕЧЕНИЙ	
Ягунов Т.А.	114
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПО КЛАВИАТУРНОМУ ПОЧЕРКУ	
Горохова Е.С., Соколова Е.В., Демиденко Л.Р.....	116
ПРИЛОЖЕНИЕ НА ОСНОВЕ БИБЛИОТЕКИ LEAFLET	
Чиликин И.В.	118
СИСТЕМА КЛАССИФИКАТОРОВ НА ОСНОВЕ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ АНОМАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ КОРПОРАТИВНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	
Баночкин П.И.	120
КОНЦЕПЦИЯ РАЗРАБОТКИ МОДЕЛЕЙ И МЕТОДОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ	
Уткин А.К.....	122
ТЕНДЕНЦИЯ РАЗВИТИЯ IT - КОМПАНИЙ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИКИ	
Рудко М. И.	124

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ НА ПЛАТФОРМЕ ASP.NET MVC ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕСТИРОВАНИЙ	
Квасникова И. К.....	126
ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS FOR THE DETECTION OF UNCONTROLLABLE NUCLEAR FISSION	
Nadine Suzanne Francis.....	128
ABOUT ONE MODEL OF ADAPTIVE TRAFFIC CONTROLLER	
Tolebi G.A.....	130
СЕКЦИЯ 5 КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА И ДИЗАЙН	132
ПРОЕКТ КОНСТРУКЦИИ ДЕТСКИХ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ ТУФЕЛЬ	
Крайняя Р. Г., Вехтер Е. В., Радченко В.Ю.	133
ОДНОПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ СЕМЕЙСТВА КРИВЫХ ВЫСШИХ ПОРЯДКОВ	
Чиркова Е.М., Простакишина Е.А., Винокурова Г.Ф.....	135
ПРОЕКТ ЭРГОНОМИЧНОГО КОРПУСА УНИВЕРСАЛЬНОГО КОНТРОЛЛЕРА ДЛЯ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ НА НЕОБСЛУЖИВАЕМЫХ ОБЪЕКТАХ	
Ефименко А. П.....	137
РАЗРАБОТКА РАБОЧЕГО МЕСТА ДЛЯ УЧАЩЕГОСЯ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ШКОЛЫ	
Николайчук А.Т., Фех А.И., Исаева Е.С.	139
ОДНОПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ СЕМЕЙСТВА ЛИНИЙ	
Павленко Д.А., Салиева К.Р., Долотова Р.Г.	141
ПРОБЛЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ДИЗАЙНА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ РУПОРНЫХ АУДИОСИСТЕМ	
Тарских М.С.....	143
ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ, КАК СРЕДСТВО ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ	
Никулина Е.А., Шкляр А.В.	145
ДИЗАЙН КОРПУСА И ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКОГО СВЕТИЛЬНИКА	
Страту Д. В., Каширина С. С., Пыжова Е. Н.	147
РЕКЛАМНЫЙ ДИЗАЙН КАК ИДЕЙНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ СОЗДАНИЯ И ПОДДЕРЖКИ ВЗГЛЯДА КОНСЮМЕРИЗМА	
Камардина Е. С., Фех А.И.	149
ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭСТЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОРПУСА МЕДИЦИНСКОГО СВЕТИЛЬНИКА	
Хмелевский Ю. П.....	151
РАЗРАБОТКА РАБОЧЕГО МЕСТА ДЛЯ ВОСПИТАННИКА ДЕТСКОГО САДА	
Долгалева О. В., Фех А.И.	153
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОСПРИЯТИЙ ОПТИЧЕСКИХ ИЛЛЮЗИЙ	
Горбачёва Е.С., Белоенко Е.В.	155

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ДИЗАЙН КАК РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА РАВЕНСТВА
ВСЕХ ЛЮДЕЙ

Молокова О.А.	157
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЛОЖНЫХ СВЕТОТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММ	
Козлова П.О., Толкачева К.П.	159
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПАРКОВОЙ ЗОНЫ ОТДЫХА ДЛЯ ЖИТЕЛЕЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ	
Шешукова Ю.С., Давыдова Е.М., Фех А.И.	161
ДИЗАЙН И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОЙ ТУРИНДУСТРИИ	
Пелевина Н.Е.	163
КРИТЕРИИ РАЗРАБОТКИ СОВРЕМЕННОГО БОЛЬНИЧНОГО МЕСТА ДЛЯ РОССИЙСКИХ КЛИНИК	
Резникова В.А., Шкляр А.В.	165
ВЫБОР БАЗЫ ДАННЫХ И РАБОТА С НЕЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МОБИЛЬНОГО СУРДОПЕРЕВОДЧИКА В UNITY3D	
Репецкая А. Я., Видман В. В.	167
РАЗРАБОТКА ИГРОВОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ ПЛАТФОРМЫ ANDROID	
Белков С.Г.	169
ОСОБЕННОСТИ ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИЯ БОЕВОЙ МАШИНЫ ПОЖАРНОГО И ЛЕСООХРАНЫ	
Лаутеншлегер Н.Н.	171
ГРАФИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН, КАК ОБЛАСТЬ ИСКУССТВА, НАПРАВЛЕННАЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЭСТЕТИЧЕСКОГО И СТИЛИСТИЧЕСКОГО ВКУСА	
Минчук А.М., Давыдова Е.М.	173
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПОСОБОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРИБОРАМИ И УСТРОЙСТВАМИ ПОСРЕДСТВОМ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ	
Хазюрова А. Е., Кремлев А.Ю.	175
ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ И ЦВЕТА НА КОМПОЗИЦИЮ В ЮВЕЛИРНОМ ДИЗАЙНЕ	
Пыжова Е.Н., Васильева М.О.	177
СОЗДАНИЕ УКРАШЕНИЙ В СТИЛЕ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУПП СИБИРСКОГО РЕГИОНА С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	
Пугачёва А.Е., Зуев А.В.	179
МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «ТДС» КАК ИНСТРУМЕНТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СРЕДЫ В ОБЛАСТИ ДИЗАЙНА	
Гуменникова А.В., Гросс Д.И., Викулова М.А., Ризен Ю.С.	181

ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНТЕРФЕЙСА УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВОМ	
Петров Ю.С.	183
ОБЗОР ВОЗМОЖНОСТЕЙ МОДЕЛИРОВАНИЯ В 3D - САПР INVENTOR	
Былков Д. В.	185
АНАЛИЗ ДИЗАЙНА КАСС САМООБСЛУЖИВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СУПЕРМАРКЕТОВ	
Сафьянникова В.И., Вехтер Е.В.	187
РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКТА ДЕТСКОЙ МЕБЕЛИ ДЛЯ ДОШКОЛЬНЫХ УЧЕРЕЖДЕНИЙ	
Дё Ю.С., Фех А.И.	189
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПОСТРОЕНИЯ ПАНОРАМ	
Толеген М. О.	191
СОЗДАНИЕ УКРАШЕНИЙ В ТЕХНОЛОГИИ ФЬЮЗИНГ ПО МОТИВАМ СЕВЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ НАРОДОВ СИБИРИ	
Куценко Л. Е., Ермолина Д. И.	193
ДЕТЕКТИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ НОМЕРОВ	
Сыздыкова Г. Ж.	195
РОЛЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТА МЕБЕЛИ	
Казакова Т.Д., Давыдова Е.М., Радченко В.Ю.	197
ЭРГОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОСНАЩЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСПОРТНОГО СТРЕДСТВА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ПАССАЖИРОВ НА ПРИМЕРЕ «ПАЗ-32051»	
Минчук А.М., Фех А.И., Скачкова Л.А.	199
ЗНАЧЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ДИЗАЙНА В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ ГОРОДА ТОМСК	
Бугаева Е.А., Кремлёв А.Ю.	201
ТЕКТОНИКА И ГЕНЕРАТИВНЫЙ ДИЗАЙН	
Дё Ю.С., Кремлев А.Ю.	203
ПРОБЛЕМА ВЫБОРА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СОВРЕМЕННОГО СВЕТИЛЬНИКА	
Филенкова А. И., Хмелевский Ю.П.	205
ДЕТСКАЯ МЕБЕЛЬ КАК ПОСРЕДНИК КОММУНИКАЦИИ РЕБЕНКА С ОКРУЖАЮЩИМ МИРОМ	
Молокова О.А.	207
ПРОБЛЕМА ВЫБОРА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ МЕБЕЛИ	
Кукуева К. Р., Шкляр А. В.	209
ЛАЗЕРНАЯ РЕЗКА	
Рачис В.А.	211

ВОЗМОЖНОСТЬ СОЗДАНИЯ ЦВЕТНОГО ОСВЕЩЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ СВЕТОТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ	
Алилова Р.С., Толкачева К.П.	213
КАРКАСНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ ЗАВИСИМЫХ СЕЧЕНИЙ	
Долотов А.Е., Шмакова Э.С., Долотова Р.Г.	215
ЛИНЕАРНЫЙ РИСУНОК КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ХУДОЖЕСТВЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ЭСКИЗИРОВАНИЯ	
Дё Ю.С., Хруль Т.С.	217
СЕГМЕНТАЦИЯ И РАСПОЗНАВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ РЕГИСТРАЦИОННЫХ НОМЕРОВ	
Серикова А.С.	219
КОНЦЕПТ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЭТЮДНИКА	
Щербакова В. Е., Фех А. И.	221
СРАВНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТАРИЕВ ПАКЕТОВ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ И ГРАФИКИ	
Войтенко С.Р.	223
ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНОГО СУРДОПЕРЕВОДЧИКА НА UNITY3D	
Видман В. В., Репецкая А. Я.	225
АНАЛИЗ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БЫТОВОГО СВЕТИЛЬНИКА	
Кузякова А.А., Хмелевский Ю.П.	227
ОБЗОРНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ И ЭРГНОМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МИНИ-ПК	
Цыглова А.В., Фех А.И.	229
АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР АЛГОРИТМОВ СОВМЕЩЕНИЯ ДАННЫХ ТРЕХМЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ	
Тлеубаев И.С.	231
БИОНИКА В ДИЗАЙНЕ	
Науменко И. А., Фех А. И.	233
АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ФОРМЫ ДИЗАЙН-ОБЪЕКТА, СОЗДАННОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРАДИЦИОННЫХ ЗАКОНОВ КРАСОТЫ И ГАРМОНИИ, НА ВЫБОР ПОТРЕБИТЕЛЯ.	
Одинокова Н.М, Шкляр А.В.	235
СВЕТОДИЗАЙН В ИНТЕРЬЕРЕ. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАЗРАБОТКИ СВЕТОВОГО СЦЕНАРИЯ	
Рау А.А.	237
РАЗРАБОТКА ДЕКОРАТИВНОЙ 3D ПАНЕЛИ ИЗ СТЕКЛОФИБРОГИПСА НА ТЕМУ ФЛОРЫ И ФАУНЫ	
Зверева К.М., Хмелевский Ю.П.	239

ДИЗАЙН БРОШЕЙ ПО МОТИВАМ КУЛАЙСКОЙ МЕТАЛЛОПЛАСТИКИ	
Дедюрина В.С.	241
ОБЗОРНЫЙ АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ПОЛЯРНЫХ СТАНЦИЙ	
Шешукова Ю.С., Фех А.И.	243
РАЗРАБОТКА РАБОЧЕГО МЕСТА ДЛЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ВОЗМОЖНОСТЬЮ РЕГУЛИРОВАНИЯ ВЫСОТЫ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ	
Иванова Л. Н., Фех А. И., Романова С.В.	245
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭДЕКТРОИМПУЛЬСНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ДЕЗИНТЕГРАЦИИ ГОРНЫХ ПОРОД	
Анкудинова Е.А.	247
THE DESIGN OF THE MODULAR SYSTEM OF THE WORKPLACE	
Fedotkina A.I.	249
DEVELOPMENT OF THE ERGONOMIC AND MULTIPURPOSE SEAT	
Топоян S.S.	251
TECHNOLOGY USED IN LPR	
Джэйкоб Д.Д.	253
EQUIPMENT DESIGN FOR STORAGE AND DISPLAY OF EDUCATIONAL PROJECTS	
Shtremel A. A., Davydova E. M., Didenko A. V.	255
СЕКЦИЯ 6 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГУМАНИТАРНЫХ И МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ257	
АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ СТУДЕНТОВ СИБГМУ	
Дамбаев Б. Б.	258
ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ ВУЗОВ	
Цифряк Я. Ю.	260
ПРОБЛЕМА ИЗМЕРЕНИЯ И ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ	
Дудченко П.В.	262
ТОМСК: СОЦИАЛЬНЫЙ ФОН В ПРОЦЕССЕ МОДЕРНИЗАЦИИ РЕГИОНА	
Романчуков С.В.	264
ПРОТОКОЛ SIP, ВЫБОР РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ИНТЕРНЕТ ТЕЛЕФОНИИ	
Щукин А.В., Пономарёв А.А.	266
УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА	
Дроганов Д.И.	268

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ ПО
СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ТАМОЖЕННОЕ ДЕЛО»

Ларионова А.В, Чанга Я.А, Агеева В.В	270
ИСКУССТВЕННАЯ НЕЙРОННАЯ СЕТЬ ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКА У НЕДОНОШЕННЫХ НОВОРОЖДЕННЫХ	
Хассанин Х. М.	272
ПРОГРАММНЫЙ АЛГОРИТМ МОРФЕМНОГО АНАЛИЗА СЛОВ РУССКОГО ЯЗЫКА	
Правосудов М. М.	276
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТПУ	
Воронцова М.В.	278
РАЗВИТИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ И ИХ РОЛЬ В МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ	
Юмашева А.Л.....	282
РОЛЬ ДЕТСКОЙ РОБОТОТЕХНИКИ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ	
Овиденко Н. А.....	284
КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ 3D ФОРМЫ СЕРДЦА ПО ТОМОГРАФИЧЕСКИМ ИЗОБРАЖЕНИЯМ	
Ильина Н.Л.....	286
ПОСТРОЕНИЕ СППР НА ОСНОВЕ ДЕРЕВЬЕВ РЕШЕНИЙ В МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ	
Сеидова А. С., Берестнева Е. В.	288
ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ НА ПРИМЕРЕ ВУЗОВ ГОРОДА ТОМСКА	
Шухарев С.О., Маклакова Т.Г., Берестнева Е.В.....	290
СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ В РАЗРЕЗЕ ФОРМ СОБСТВЕННОСТИ	
Новосельцева Д.А., Михальчук А.А., Спицын В.В.	292
ПОСТРОЕНИЕ НЕЧЕТКОГО КЛАССИФИКАТОРА ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА У БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН	
Бардамова М. Б.	294
УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ВОДИТЕЛЯ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ	
Цавнин А.В.	296
СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРЕДПРИЯТИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ В РАЗРЕЗЕ ФОРМ СОБСТВЕННОСТИ	
Бозняков А.В., Михальчук А.А., Спицын В.В.....	298

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЙ В ЛЕГКИХ ЧЕЛОВЕКА НА СНИМКАХ КОМПЬЮТЕРНОГО ТОМОГРАФА	
Максимова Е.И.....	300
ВЫБОР КЛАССА МОДЕЛИ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АЛГОРИТМА ДИНАМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ (ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ПОМОЩИ МОБИЛЬНЫХ ПОРТАТИВНЫХ УСТРОЙСТВ)	
Старовойтова В.А. Тараник М.А.	302
СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ	
Холдина Т.В.	304
КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТИФЛОТЕХНОЛОГИИ В КНИГОИЗДАНИИ И БИБЛИОТЕЧНОМ ОБСЛУЖИВАНИИ НЕЗРЯЧИХ	
Войтенко С.Р.....	306
СИСТЕМА ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ПОЛИПОВ НА ВИДЕО КОЛОНОСКОПИИ	
Костин К.А.	308
РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ И СОЦИАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ	
Никитина С. С., Коровина О. Е.	310
ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОМЕНТА НАЧАЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАЧИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ДАННЫХ ЭЭГ	
Бауэр А. В.....	312
МЕДИЦИНСКИЕ ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ В ДИАГНОСТИКЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ	
Дудченко А.В.	314
CROWDSOURCING FOR TAGGING PHOTOS	
Korovina O.	316
IMPLEMENTATION OF A CLINICAL DECISION SUPPORT SYSTEM FOR INTERPRETATION OF LABORATORY TESTS FOR PATIENTS	
Koranitsa G. D.	318
MATHEMATICAL MODEL OF THE EDUCATIONAL COMPETENCES FORMATION IN THE INTELLECTUAL SEARCH	
Khaperskaya A. V.....	321
СЕКЦИЯ 7 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ	323
РАСЧЕТ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ ПРИ СВАРКЕ ТОНКОЛИСТОВОГО МЕТАЛЛА	
Кузнецов Н.Е., Гусаров Д.Е.....	324
МОРФОЛОГИЯ ПОВЕРХНОСТИ [001]-МОНОКРИСТАЛЛОВ С БОКОВЫМИ ГРАНЯМИ {001} В {110}	
Сопрунов Д. В.....	326

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА ТОЧЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ЖАРОПРОЧНОГО СПЛАВА НА НИКЕЛЕВОЙ ОСНОВЕ	
Шавдуров Д.Э., Боголюбова М.Н., Афонасов А.И.....	328
К МЕТОДИКЕ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ДЕФОРМАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ РАЗЛИЧНОГО ТИПА	
Сопрунов Д. В.....	330
ФРЕЗЕРНАЯ ОБРАБОТКА ВУЛКАНИЗИРУЕМОЙ РЕЗИНЫ	
Корнеева А.А., Фёдорова В.Н., Пустозёров К.Л.	332
ВЛИЯНИЕ ТОЛЩИНЫ РЕЖУЩИХ ПЛАСТИН НА ИХ ПРОЧНОСТЬ	
Козлов В. Н., Чжан Ц., Цуй Ц., Лещинер Е.Г.	334
ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАСТИЧЕСКОГО РАСТЯЖЕНИЯ С МАЛЫМИ ДЕФОРМАЦИЯМИ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В ОБРАБОТАННЫХ ДОРНОВАНИЕМ ТОЛСТОСТЕННЫХ ЦИЛИНДРАХ	
Арляпов А.Ю., Бознак А.О., Солоха А.И.	336
ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРА ФАСОК НА ВЫСОТУ НАПЛЫВОВ МЕТАЛЛА НА ТОРЦАХ, ОБРАБАТЫВАЕМЫХ ДОРНОВАНИЕМ ПОЛЫХ ЦИЛИНДРОВ	
Бознак А.О., Шуравина Г.С.....	338
РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННОЙ ЛИТЕЙНОЙ ФОРМЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОРПУСА БЕНЗИНОВОГО ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА С ПРИМЕНЕНИЕМ САД/САМ-СИСТЕМ	
Галин Н. Е., Червач Ю. Б., Даммер В.Х., Хунжу Цзя	340
АНАЛИЗ ПЛАВНОСТИ ХОДА КИНЕМАТИЧЕСКОГО ВОЛНОВОГО РЕДУКТОРА С ТОРЦЕВЫМ ЗАЦЕПЛЕНИЕМ	
Никулин П. А., Степанова Д. Л.....	342
ВЫБОР ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСЧЕТА СТРЕЛЫ ПРОГИБА СТЕБЛЕЙ РУЖЕЙНЫХ СВЕРЛ	
Цыганков Р. С.	344
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЖЕСТКОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПУТЕМ СОЗДАНИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАТЯГА	
Мельнов К.В., Гаврилин А.Н., Хайруллин А.Р.	346
РАЗРАБОТКА ПЛАГИНА «ИНЖЕКТОРНАЯ ПРОКЛАДКА» ДЛЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ «AUTODESK INVENTOR»	
Ахметов А.Н.	348
МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ КОНТАКТНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ НА ПОВЕРХНОСТЯХ РЕЗЦА	
Козлов В. Н., Чжан Ц., Цуй Ц., Боголюбова М.Н.....	350
RESEARCH OF THERMAL DEFORMATION OF A KINEMATIC WAVE REDUCER WITH A MODIFIED TOOTH PROFILE DURING THE WORK IN LOW TEMPERATURE CONDITIONS.	
Stepanova D L, Nikulin P A.....	353

METHODS OF CONTACT STRESSES MEASUREMENT OVER SURFACES OF A CUTTER

Kozlov V N, Zhang J., Cui J., Bogolubova M. N.....355

MATHEMATICAL SIMULATION AND OPTIMIZATION OF CUTTING MODE IN TURNING OF WORKPIECES MADE OF NICKEL-BASED HEAT-RESISTANT ALLOY

Bogoljubova M. N., Afonarov A.I., Shavdurov D. E.....359

СЕКЦИЯ 4
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В
ПРОИЗВОДСТВЕ И УПРАВЛЕНИИ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ MVVM В СРЕДЕ РАЗРАБОТКИ XAMARIN STUDIO ДЛЯ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ПОД УПРАВЛЕНИЕМ IOS

Ларионов С. С.

Цапко И. В.

Томский политехнический университет

ssl1@tpu.ru

Введение

Возможность кроссплатформенного программирования активно развивается в сфере разработки приложений для мобильных устройств. Уже сейчас существует достаточное количество средств разработки, которые позволяют создавать приложения на одном языке программирования для различных мобильных устройств. В пример таких средств разработки можно привести программные продукты Appcelerator Titanium, IBM WorkLight, Verivo Akula, Xamarin [1].

При создании программного продукта для управления проектами предприятия было решено использовать среду разработки Xamarin Studio. Также в ходе реализации проекта было принято решение использовать шаблон MVVM для разделения представления (пользовательского интерфейса) и модели данных (базы данных проектов на устройстве) [2].

Подробнее о MVVM

Шаблон MVVM удобен для использования в среде разработки Xamarin Studio. При работе с ним, различные мобильные устройства (устройства под управлением Android, iOS, WP) взаимодействуют с одной общей моделью данных, созданной с использованием MVVM, при помощи одной, общей для всех типов устройств, модели представления. Данный подход позволяет не создавать отдельно для каждого устройства свой контроллер для взаимодействия с моделью данных [3].

Тем не менее, само представление данных (View) создается для каждого устройства (Android / iOS / WP) отдельно. Это необходимо потому, что построение пользовательского интерфейса на устройствах под управлением Android, iOS, WP достаточно сильно отличается друг от друга. По требуемым шаблонам дизайна приложения в процессе выполнения работы был реализован удовлетворяющий требованиям пользовательский интерфейс для устройств под управления iOS.

Команды и связи MVVM в приложении

Для приложения управления проектами предприятия были разработаны шаблоны экранов для Android и iOS устройств, а также элементы ViewModel для каждого экрана. В результате был создан мобильный клиент приложения для устройств под управлением iOS, а также элементы ViewModel для экранов приложения на различных устройствах. Каждый экран приложения был связан со своим элементом ViewModel

посредством команд и связей. Команды и связи были разработаны и реализованы для работы пользовательского интерфейса с моделью данных. Каждый элемент ViewModel имеет доступ к модели данных, и подключен к экрану, который работает с моделью посредством этого элемента ViewModel.

Разработка данного проекта основывалась на создании следующих элементов: серверного API – интерфейса, элементов ViewModel, клиента Android и клиента iOS.

Связь (Binding) – подписка на изменение свойств объекта. В приложении управления проектами предприятия связи устанавливались для заполняемых текстовых полей логина и пароля, для имен экранов приложения, для таблицы проектов и комментариев к проектам, для текстовых полей на экране создания новой задачи, что будет рассмотрено на примере экрана «Создание новой задачи».

Команда (Command) – некое действие, описанное в модели представления (View Model). Данное действие вызывает пользовательский интерфейс. Команды назначены на все кнопки в приложении, а также на некие действия, например, выход из текущего экрана, переход в экран профиля пользователя, отображение предупреждения об ошибке.

На примере экрана «Создание новой задачи» (представленном на рисунке) можно рассмотреть подробнее команды и связи в приложении.

«IssueTextView» - элемент TextView (текстовое поле) пользовательского интерфейса, который имеет связь (Binding) с неким полем IssueDescription в модели представления данного экрана. При изменении значения поля данных данного элемента, связанное с ним поле в модели представления также изменяется.

«Apply» - элемент Button (кнопка) пользовательского интерфейса, запускающий команду (Command) создания новой задачи «ApplyIssueClickedCommand» в модели представления данного экрана. При выполнении, данная команда создает новую задачу, исходя из значений полей модели представления.

Примеры связи элемента представления с элементом модели представления, а также пример команды в представлении, запускающей команду в модели представления, представлены в листинге 1 и 2 соответственно.

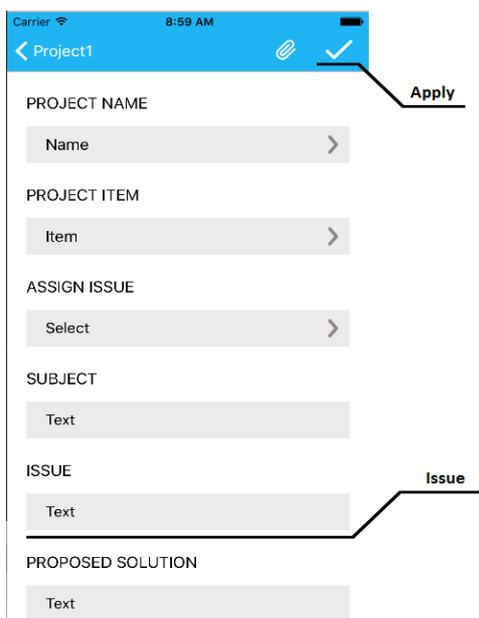


Рис. Экран «Создание задачи»

Листинг 1

```
_bindings.Add (this.SetBinding (()  
=> _viewModel.IssueDescription, ()  
=> IssueTextView.Text,  
BindingMode.TwoWay));
```

Листинг 2:

```
ApplyNavBarButton.Clicked +=  
(sender, ea) => {  
  
_viewModel.ApplyIssueClickedCommand.  
Execute (null);  
};
```

Заключение

В итоге можно выделить такие сильные стороны использования шаблона MVVM, как:

- возможность связи представления и модели представления;
- модель представления является некой абстракцией самого представления, поэтому нет необходимости изменять представление при изменениях в логике программы;
- при связи представления и модели представления, изменение связанных свойств происходит автоматически, в том числе есть возможность двухсторонней связи;
- в силу отделения программного кода от пользовательского интерфейса, разработка может вестись параллельно (программистами с одной стороны, и дизайнерами с другой).

Шаблон MVVM, предложенный корпорацией Microsoft, широко применяется в настоящее время в различных сферах разработки программного обеспечения. В том числе, данный шаблон нашел себе хорошее применение в разработке для мобильных устройств, что и было рассмотрено в данной работе.

Список использованных источников

Шаблоны [Электронный ресурс] / Сеть разработчиков Microsoft. – URL: <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/magazine/dd419663.aspx> (дата обращения 13.09.2016).

MVVM Explained [Электронный ресурс] / Code Project. – URL: <http://codeproject.com/Articles/100175/Model-View-ViewModel-MVVM-Explained> (дата обращения 13.09.2016).

iOS – Xamarin [Электронный ресурс] / Developer Center Xamarin. – URL: <http://developer.xamarin.com/guides/ios/> (дата обращения 14.09.2016). Пит Браун. Описание MVVM // Silverlight. Практическое руководство. – 2012. – Гл.

РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ РАНЖИРОВАНИЯ СУБПОДРЯДЧИКОВ

Мустафина Д.Б.
Вичугова А.А., Марков Н.Г.
Томский политехнический университет
dbm1@tpu.ru

Введение

Как правило, рост и развитие любой организации сопровождается проблемами масштабирования компании. В частности, возникает проблема систематизации и сбора данных о субподрядчиках, включая выполненные ими ранее работы и оценки качества их исполнения.

На сегодняшний день задача ранжирования субподрядчиков является актуальной, поскольку имеются отрасли с большим объемом их привлечения, например, строительство.

Цель данного исследования состоит в разработке веб-приложения для подачи заявок субподрядчиками в организацию, прикладного решения в системе электронного документооборота (СЭД) DIRECTUM, а также в реализации их интеграции для устранения проблемы ранжирования субподрядчиков.

Выбор класса систем для решения задачи ранжирования субподрядчиков

Для оптимального выбора класса систем под задачу ранжирования субподрядчиков применен метод анализа иерархий (МАИ). Данный математический аппарат применяется при решении сложных проблем принятия решений [1].

Задачу ранжирования субподрядчиков можно реализовать следующими вариантами:

1. доработка существующей ERP-системы;
2. доработка существующей СЭД;
3. выполнение заказной разработки с нуля.

Самыми важными критериями при таком выборе для заказчика являются сроки выполнения, цена и сопровождение (поддержка).

Иерархическая схема критериев и альтернатив при выборе варианта представлена на рисунке 1:

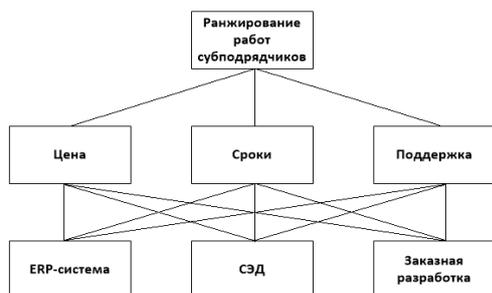


Рис. 1. Иерархическая схема критериев и альтернатив

Для расчета количественных показателей применяется матрица сравнения альтернатив. Для формирования матрицы требуется определить фундаментальную шкалу абсолютных весов, которая имеет диапазон интенсивности значений от 1 до 9. Каждая строка матрицы сравнивается с каждым столбцом. Чем важнее альтернатива, указанная в строке матрицы, по сравнению с альтернативой, указанной в столбце, тем больше ее цифра на пересечении с текущим столбцом. Если степень значимости равнозначная, то значение равно 1. Матрица задачи ранжирования субподрядчиков представлена в таблице 1:

Таблица 1. Матрица сравнения альтернатив для задачи ранжирования субподрядчиков

	ERP	СЭД	Заказная разработка
ERP	1	1/3	6
СЭД	3	1	7
Заказная разработка	1/6	1/7	1

Самым значимым критерием для заказчика является цена, которая зависит от финансового состояния организации. Ввиду большего объема работы для разработчика в ERP-системе при реализации задачи ранжирования субподрядчиков, средняя стоимость разработки в такой системе выше стоимости в СЭД. В отличие от ERP-системы, в СЭД присутствует механизм согласования оценок работ субподрядчиков, необходимо только добавить функционал в готовую СЭД, чтобы реализовать ранжирование. Заказная разработка требует больше времени на реализацию, чем добавление новых функциональных возможностей к существующим ERP-системам и СЭД. Осталось доказать вышесказанную оптимальность использования СЭД путем вычисления вектора приоритетов. Для этого необходимо разделить элементы каждого столбца на сумму элементов этого столбца, затем сложить элементы каждой полученной строки и разделить эту сумму на число элементов строки. Первое значение в векторе приоритетов соответствует приоритету в выборе ERP-системы и равно 0,3. Приоритету СЭД соответствует второе значение и равно 0,63, а для заказной разработки 0,07.

Таким образом, с помощью МАИ было выявлено, что альтернатива 2 (реализовать задачу с помощью доработок существующей СЭД) является наиболее оптимальной [2].

Система DIRECTUM для задачи ранжирования субподрядчиков

В качестве СЭД выбрана DIRECTUM, которая является одной из ведущих СЭД в России. Данная система входит в ТОП 5 лучших СЭД по количеству реализованных проектов [3].

Для задачи ранжирования субподрядчиков в системе DIRECTUM необходимо создать нескольких пользователей: ответственного за рассмотрение заявок от субподрядчиков, куратора, отвечающего за оценку качества работ субподрядчиков, и руководителя для согласования оценок работ. Также в системе требуется создать справочники для хранения информации о субподрядчиках, видах выполняемых работ и оценках.

Алгоритм подачи и рассмотрения заявок от субподрядчиков

Участниками процесса являются субподрядчик и ответственный за рассмотрения заявок в организации. Субподрядчик заполняет всю требуемую от него информацию на сайте организации. В системе DIRECTUM ответственному за рассмотрение заявок приходит задание на рассмотрение поступившей заявки субподрядчика. В зависимости от одобрения или отклонения заявки субподрядчику автоматически отправляется на почту письмо с решением ответственного.

На рисунке 2 представлена BPMN-диаграмма процесса подачи и рассмотрения заявки субподрядчика:

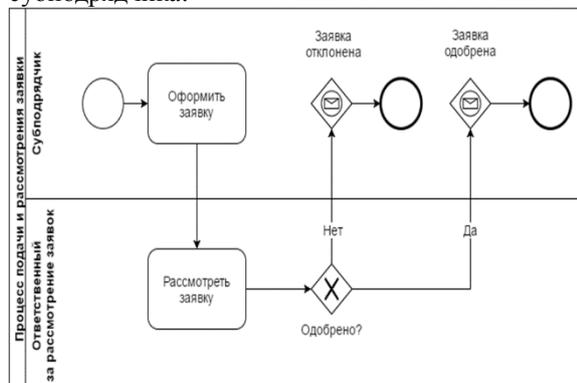


Рис. 2. Процесс подачи и рассмотрения заявки

Алгоритм согласования оценки работ субподрядчиков по объектам

Участниками процесса согласования оценки работ субподрядчиков являются куратор работ, ответственный за оценку качества выполненных работ субподрядчиков и отправку оценок на согласование с первым заместителем генерального директора. Первый заместитель генерального директора согласует оценки субподрядчиков по объектам.

Технологии реализации задачи ранжирования субподрядчиков

Проектирование и разработка веб-приложения осуществлялась на платформе ASP.NET MVC 5 в среде разработки Microsoft Visual Studio. Прикладное решение разрабатывалось в СЭД DIRECTUM на платформе IS-Builder. Разработка проводилась на внутреннем языке системы DIRECTUM – IS-Builder Language. С объектами, которые были разработаны на платформе IS-Builder, можно работать из внешних языков и сред, которые поддерживают технологию COM, поэтому для интеграции выбрана данная технология. В таблице 2 представлены методы и средства реализации веб-приложения и прикладного решения:

Таблица 2. Методы и средства реализации

	Веб-приложение	Прикладное решение
Среда разработки/система	Microsoft Visual Studio	СЭД DIRECTUM
Платформа	ASP .NET	IS-Builder
Язык разработки	C#	ISBL

В результате работы успешно осуществлены проектирование и автоматизирование процессов рассмотрения заявок внешних исполнителей и согласования оценок работ субподрядчиков по объектам. В СЭД DIRECTUM разработаны интегрированные отчеты, позволяющие формировать рейтинг субподрядчиков по объектам или по виду работ на объектах.

Заключение

Новизна данного решения в том, что оно состоит из совокупности веб-приложения, прикладного решения в СЭД DIRECTUM и средств их интеграции. Аналоги данного решения нам неизвестны. Разработка является универсальной, также может быть использована для автоматизации процесса ранжирования организаций-исполнителей на любом предприятии-заказчике с любым количеством исполнителей.

Литература

1. Метод анализа иерархий [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. Мустафина Д.Б. Система электронного документооборота DIRECTUM для решения задачи ранжирования исполнителей / науч. рук. А.А. Вичугова, А.В. Кравец // Молодёжь и современные информационные технологии: сборник трудов XIII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Томск, 9-13 ноября 2015 г. – Томск: Изд-во ТПУ, 2016. – Том II – С. 47-48
3. Факты и цифра. Кто главный на рынке СЭД/ECM? [Электронный ресурс]. – URL: http://www.eos.ru/eos_products/eos_delo/delo_opis/Lid_positions.php

ТЕХНОЛОГИЯ МЭШАП НА ПРИМЕРЕ ОТОБРАЖЕНИЯ НОВОСТЕЙ НА КАРТЕ ГОРОДА

Ивахив В.О.

Научный руководитель: к.т.н, доцент кафедры ВТ Ковин Р. В.

Томский политехнический университет

voi3@tpu.ru

Введение

Технология мэшап (от англ. mash-up — «смешивать»), позволяющая смешивать данных из двух и более различных источников [1]. В данной статье рассмотрен один из наиболее распространённых видов мэшапа – веб-мэшап (далее мэшап).

Одним из интереснейших примеров данной технологии является отображение новостей на карте города, реализованная, при помощи наложения на картографический сервис информации взятой с новостных порталов [1].

В России существуют всего несколько подобных сервисов: Карта новостей в Санкт-Петербурге [2], Новости на карте Зеленограда [3], Новости Фонтанки на карте [4], Агентство городских новостей Москва [5]. У каждого из перечисленных сервисов имеются ряд недостатков и преимуществ, которые были изучены и учтены в последующем при разработке проекта сервиса Новости на карте города Томска.

Технология Мэшап

Мэшап — это веб-приложение, объединяющее данные из нескольких источников в один интегрированный инструмент.

В общем случае мэшап состоит из следующих частей [1]:

1. Провайдер содержимого — это источник данных. Данные доступны через API и различные веб-протоколы, такие как RSS, REST и веб-сервисы.

2. Мэшап-сайт — это веб-приложение, предлагающее новый сервис, использующий не принадлежащие ему источники данных.

3. Браузер клиента — собственно пользовательский интерфейс мэшапа. В веб-приложениях содержимое может быть «замэшаплено» клиентским браузером с использованием клиентского языка программирования, например JavaScript.

На рис. 1 представлена схема реализации мэшапа.

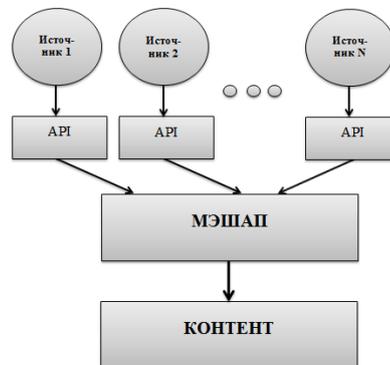


Рис. 1. Архитектура мэшапа

На данной схеме видно, что имеется несколько источников с каждого из которых получается API, необходимый для последующего смешивания полученных данных между собой, в результате чего мы получаем необходимый контент.

Например, Flightradar24 является глобальным сервисом отслеживания полетов, который предоставляет в режиме реального времени информацию о самолетах по всему миру. Flightradar24 объединяет данные из нескольких источников данных, включая ADS-B, MLAT и радиолокационных данных и накладывает полученную информацию на карту (рис. 2) [6].



Рис. 2. Схема работы сервиса Flightradar24

Новости на сайте города

Существует отдельный вид мэшапа отображающий новости на карте. За основу берутся: сайт новостей (как источник с которого получается необходимый нам API) и картографический сервис (на который наносятся данные). Результат позволяет видеть, где произошло событие, в виде меток на карте. Метки сопровождаются пояснениями относительно данного события.

В Томске не существует подобного сервиса, поэтому было решено разработать сервис Новости на карте Города томск, Макет сайта указан на рисунке 3.

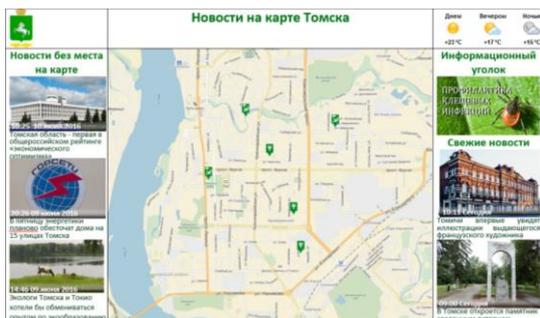
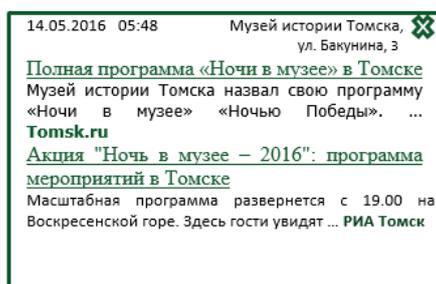


Рис. 3. Макет сайта

В центре располагается карта города Томска с метками событий.

На сайте отведено место под новости без места на карте, т.е. для событий для города в целом, или страны, то что нельзя ограничить конкретным адресам, а значит нельзя и нанести на нашу карту, но несомненно несет важную информацию.

Новости отображаются в виде цветных меток с индивидуально разработанными для каждой из категории обозначением. При нажатии на метку появляется всплывающее окно (балун) содержащий: заголовок, краткую информацию о новости, время, дату и адрес произошедшего события, а так же ссылку на новостной сайт (рис.4).



(а)
Рис. 4. Балун

Информация интегрируется с нескольких новостных порталов города, что делает сервис в принципе уникальным, так как имеющиеся в России сервисы отображающие новости на карте используют информацию только с одного новостного портала. Реализация такого подхода позволяет пользователю полностью владеть информацией о событиях происходящих в городе, и составлять свое субъективное мнение, а не опираться на интерпретацию новости одним лишь источником.

Так же было найдено решение проблемы, которая к сожалению имеется у большинства изученных подобных сервисов, как большое скопление новостей на одном участке карты. Для решения данной проблемы необходимо использовать кластеризацию, которая поможет объединить несколько меток под одну. Результат работы кластера представлен на рис.5.

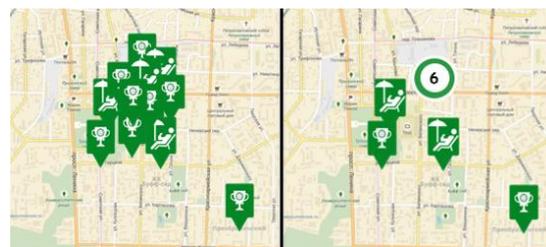


Рис. 5. Объединение меток

Новшеством так же является отображение еще не произошедших, но уже запланированных событий. Информация о данных событиях может получаться с административных порталов города. Это позволит пользователям заранее планировать свой досуг и быть в курсе запланированных мероприятий.

Заключение

В результате проведенной работы была изучена технология мэшап и принципы работы. Были проанализированы существующие сервисы отображающие новости на карте городов, что позволило определить, на что следует обращать внимание и каких ошибок пытаться избежать при создании собственного сервиса. Был разработан и представлен макет сайта а так же варианты решения некоторых проблем. В статье были описаны преимущественно идеи ранее не используемые в существующих сервисах, такие как интеграция новостей с нескольких новостных порталов, а так же отображение еще не произошедших событий.

Список использованных источников

1. Мэшап (web) [Электронный ресурс] / энциклопедическая статья – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Мэшап_\(web\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Мэшап_(web)) (дата обращения: 16.12.2015).
2. Карта событий и новостей в Санкт-Петербурге [Электронный ресурс] / Новостной портал – URL: <http://neva.today/map/> (дата обращения: 4.07.2016).
3. Новости на карте. Зеленоград. [Электронный ресурс] / Новостной портал – URL: <http://www.zelenograd.ru/map/index.php?news=1>. (дата обращения: 14.07.2016).
4. Новости Фонтанки на карте. [Электронный ресурс] / Новостной портал – URL: http://www.fontanka.ru/__site/today_map/ (дата обращения: 14.07.2016).
5. Агентство городских новостей Москва. [Электронный ресурс] / Новостной портал – URL: <http://www.mskagency.ru/show-map> (дата обращения: 16.07.2016).
6. Flightradar24 [Электронный ресурс] / Официальный сайт – URL: www.flightradar24.com (дата обращения: 22.12.2015).

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ

Емельянова Ю.А, Одинцева А.В.
Научный руководитель: Першина А.П. старший преподаватель
Томский политехнический университет
E-mail: odintseva_nastya@mail.ru

Введение

Актуальность данной работы заключается в автоматизации систем управления рисками для строительной и рекламной компаний. Это позволяет точно и эффективно проводить многие операции, связанные с анализом влияния рисков на деятельность предприятий. Возможность продуктивно управлять рисками обеспечивает на предприятии гарантию успешного функционирования и минимизации потерь в доходах. Объектом исследования являются предметные области (строительная и рекламная компании). Предметом исследования являются риски, возникающие на предприятиях.

Описание задачи «Выполнение заказа в указанный срок»

В строительной и рекламной компаниях существуют разные задачи, такие как выбор поставщиков, оформление и выполнение договора с поставщиками, оформление заказа с клиентами, выполнение заказа в указанный срок и т.д.

Рассмотрим подробно процесс «Выполнение заказа в указанный срок» и связанные с ней риски. Заказ отправляется на производство, далее проверяется наличие необходимых материалов и параллельно с этим проверяется поступление оплаты. Если всё необходимое есть, заказ выполняется, если нет, происходит заказ материалов и оповещение клиента о необходимости оплаты. Почти на каждом этапе процесса можно выделить риски. Например:

- задача «Передача заказа в производство» имеет риск «Большой объем заказов у компании».
- задача «Проверка поступления оплаты от клиента» - риск «Несвоевременная оплата заказа».
- задача «Проверка наличия материалов» – риск «Отсутствие материалов».
- задача «Выполнение заказа» - риск «Отказ технических средств».

Результаты исследования предметных областей показали, что в различных организациях и предприятиях повторяются источники и причины возникновения рисков, а, следовательно, и сами виды рисков. Для данной задачи риски могут возникать:

- со стороны персонала (несвоевременная оплата заказа на сырье);
- со стороны поставщиков сырья (нарушение договорных обязательств);
- со стороны заказчиков (несогласованность по проекту, задержка с оплатой, отказ от заказа);

- риски могут быть связаны с материалами (поставки некачественного сырья).

Реализация системы

Информационная система была реализована посредством среды разработки 1С: Предприятие 8.2. Интерфейс системы понятный и простой в использовании. Он разделен на основные главы: заказы, учет материалов, управление рисками. Раздел «Заказы» содержит в себе справочники: клиенты, сотрудники, должность сотрудника и документ (заказы клиентов). Также в разделе содержатся отчет о заказах. Документ «Заказы клиентов» содержит дату заказа, номер заказа, ФИО клиента и вид деятельности. На форме можно отсортировать заказы по виду деятельности: рекламная и строительная компании. При выборе заказа открывается форма документа, которая содержит дополнительные реквизиты: сотрудник, который принял заказ, номенклатура и задачи при данном заказе, в виде табличных частей.

С раздела «Заказы» при нажатии на кнопку «Задачи» переходим на форму списка задач. При выборе задачи пользователь видит её наименование, к какому виду деятельности она относится, дату создания задачи. Так же у задачи виден список рисков, которые можно оценить, после оценки риска автоматически заполняется степень риска (высокая, средняя, низкая). При введении оценки рисков, в отдельном поле рассчитывается средняя оценка рисков по данной задаче, которая передается в заказ клиента. При нажатии на определённый риск автоматически сортируются действия по данному риску. Например, задача «Выполнение заказа в указанный срок» имеет риски: невыполнение заказа из-за наличия большого объема заказов, из-за отказа техники, из-за отсутствия материалов, несвоевременная оплата заказа. При нажатии на риск «Несвоевременная оплата заказа» высвечиваются действия: «Наличие информации о платежеспособности заказчика» и «Предоставление заказчику оплаты по частям».

Одним из самых распространенных методов количественного анализа рисков (моделирования выбора решения) является теория игр. Из теории игр наиболее приемлемы так называемые игры с природой. Условия, в которых может происходить действие игры, зависят не от сознательных действий одного из игроков, а от совокупности неопределённых факторов, влияющих на эффективность принимаемых решений другим игроком. Игры с природой основаны на математической модели теории принятия решений

в условиях частичной неопределённости в виде матриц. Множество решений обозначим A , а отдельное решение A_i , $i=(1,m)$. Условия игры с природой задаются платежной матрицей P . Элемент называется выигрышем статистика A , если он использует стратегию A_i . Рассмотрим один из эффективных критериев, используемых при выборе оптимальной стратегии – критерий Сэвиджа. Берется матрица рисков, элементами которой являются убытки неоптимальной стратегии проекта. Элементы матрицы находятся по формуле 1.

$$r_{ij} = \max_i a_{ij} - a_{ij}, \quad (1)$$

где $\max_i a_{ij}$ – максимальный элемент в столбце исходной матрицы.

Оптимальное решение определяется по формуле 2.

$$\min_i (\max_j r_{ij}), \quad (2)$$

В нашем случае мы имеем право рассматривать в качестве стратегий природы (игрок В) риски соответствующей предметной области. Стратегии игрока А (менеджера по управлению проектами) – это не что иное, как совокупность его управленческих решений. Таким образом оптимальным решением задачи с применением критерия Сэвиджа в нашем случае будет являться номер стратегии игрока А, обеспечивающей минимальные потери от рисков [3].

В нижней панели выполнения заказа представлен выбор оптимального решения по методу Сэвиджа. Изначально выбираются риски, которые пользователь будет оценивать и размерность матрицы. Далее выбираются определенные действия, и выполняется оценка каждого риска по пятибалльной шкале. В ходе выполнения расчета выводятся сообщения о промежуточных результатах. Пример для рекламной компании представлен на рис. 1.

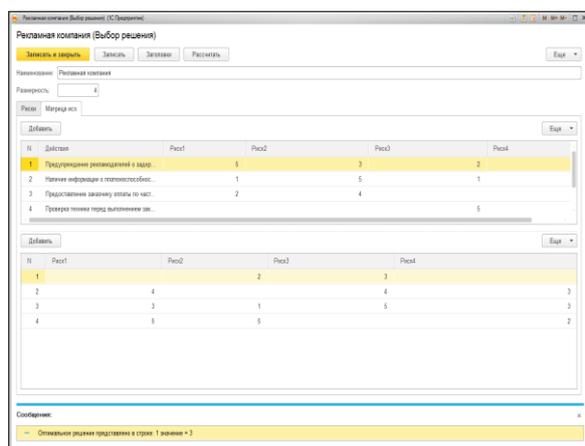


Рис. 1. Форма реализации метода Сэвиджа для рекламной компании

Из рисунка виден результат метода, который показывает, что оптимальным решением является действие «Предупреждение рекламодателей о задержке выполнения заказа».

Раздел «Управление рисками» занимается задачами, рисками, при каких условиях происходят риски, степень рисков и действия. Пользователь выбирает риски из справочника «Риски», который содержит в себе: наименование рисков, класс рисков. Реквизит «Класс рисков» ссылается на справочник «Классы рисков». Классы рисков в компаниях: производственный финансовый, организационный, коммерческий. Справочник «Степень рисков» содержит риски трех степеней: высокой, средней, низкой. Каждый из них имеет определенный диапазон значений (от 0 до 100). К каждому риску можно выбрать действия (рекомендации), которые хранятся в справочнике «Действия». Он содержит в себе следующие реквизиты: наименование и комментарии к действию.

Заключение

В результате реализована информационная система управления рисками, которая имеет полный функционал действий по управлению рисками на предприятии:

- выбор предметной области,
- выбор конкретной задачи,
- выявление ее рисков,
- оценка их степени,
- поиск оптимального управленческого решения.

Система может быть внедрена на предприятиях, занимающихся рекламной и строительной деятельностью.

Список литературы:

1. Емельянова Ю.А. Эффективность риск-менеджмента в рекламной компании: Сб. трудов XII Международной научно-практической конференции/ А.П.Першина –Томск: ТПУ, 2014.
2. Емельянова Ю. А., Одинцева А. В. Разработка базы данных информационной системы управления рисками для предметных областей. Сб. трудов XIII Международной научно-практической конференции / А.П.Першина –Томск: ТПУ, 2015.
3. О.В. Марухина, О.М. Гергет. Математическое моделирование организационных и экономических систем. –Томск: ТПУ, 2011.
4. Одинцева А.В. Анализ рисков в строительной компании: Сб. трудов XII Международной научно-практической конференции/ А.П.Першина – Томск: ТПУ, 2014. – с.86-87.
5. Одинцева А.В. Проектирование информационной системы управления рисками в строительной компании.: Сб. трудов XII Всероссийская научно-практическая конференция «Технологии Microsoft в теории и практике программирования»/А.П.Першина –Томск: ТПУ, 2015.

АСУ ИДиП КАК ИНСТРУМЕНТ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Равдин К. В.

Громаков Е. И.

Институт кибернетики, Томский политехнический университет

rvc@vtomske.ru

Введение

Современная экономическая ситуация требует от предприятий необычайной гибкости и мобильности в производстве и менеджменте. Для организации выпуска конкурентоспособной продукции в кратчайшие сроки и с минимальными затратами необходимо обучить каждого работника и вовлечь всех сотрудников в процесс постоянного совершенствования производства и сокращения потерь на всех уровнях. Уже повсеместно применяются различные инновационные логистические инструменты. Также внедряются хорошо зарекомендовавшие концепции: Шестая сигма, Бережливое производство, интегрированная концепция Lean Six Sigma.

С глобальным развитием информационных технологий стало возможно внедрение на предприятия автоматизированных систем управления, позволяющих повысить эффективность использования потенциальных возможностей объекта управления.

В данной статье рассматривается один из инструментов концепции «Бережливое производство», относящийся к подходу Кайдзен. Таким инструментом является автоматизированная система управления инженерными данными и производством (АСУ ИДиП), разработанная на приборостроительном предприятии «Полюс».

Концепция «Бережливое производство»

Основателем концепции БП считается Тайити Оно, создававший производственную систему в Тойоте в 1950-е годы. Значительный вклад в развитие теории и практики бережливого производства внёс коллега и помощник Сигео Синго, создавший в числе прочего метод быстрой переналадки (SMED) [1]. Широкое распространение концепция БП получила к середине 80-х годов прошлого столетия. К тому времени были введены наиболее высокие требования к качеству продукции и экономии ресурсов в сфере производства, первоиспытателями стали производственные предприятия.

Кайдзен (Kaizen) – подход к управлению организацией на основе непрерывного улучшения качества. В этом подходе сотрудники регулярно и активно работают над совершенствованием своей деятельности [2].

Бережливое производство является логическим развитием многих подходов управления, созданных в японском менеджменте. Поэтому она включает в себя большое число инструментов и методик из этих подходов, а зачастую и сами подходы управления. Перечислить все инструменты и методики довольно сложно. Тем

более что состав применяемых инструментов будет зависеть от условий конкретных задач конкретного предприятия. Выше были приведены лишь основные инструменты и подходы управления, которые входят в состав инструментов. Многие из этих подходов и инструментов могут использоваться и по отдельности, но в концепции БП их сочетание даёт более существенные результаты. Комбинация методик, инструментов и подходов поддерживает и усиливает друг друга, за счёт этого система становится более гибкой [3, 5].

АСУ ИДиП АО «НПЦ «ПОЛЮС»

В соответствии с концепцией информатизации Роскосмоса в НПЦ "Полюс" разработана и внедрена автоматизированная система управления инженерными данными и производством (АСУ ИДиП) на всех этапах жизненного цикла (см. рис. 1). В АСУ ИДиП реализованы следующие функции: интеграция с внешними системами, хранение, классификация, управление изменениями документов, документооборот и управление деловыми процессами, поиск документов по атрибутам и по содержанию, проверка орфографии, управление электронно-цифровой подписью, защита документов и обеспечение безопасности, импорт существующего задела электронной документации.

Первичными данными в АСУ ИДиП являются технические документы в электронном виде (ЭТД), которые помещаются в общую базу данных об изделии (ОБДИ) для оперативного доступа, параллельного согласования разработки, хранения, внесения изменений на этапе проектирования, что позволяет предварительно их оценить (до начала этапа согласования) и сформировать свои предложения по корректировке сотрудниками всех подразделений предприятия.

Процесс разработки и согласования документов на предприятии остаётся без изменений, при этом бумажный документооборот заменяется на аналогичный электронный, что существенно ускоряет внедрение АСУ ИДиП.

В АСУ ИДиП руководители проектов, начальники лабораторий, начальники отделов в реальном времени отслеживают процесс и сроки разработки документации, оценивают состав проектируемых приборов, номенклатуру и стоимость покупных изделий.

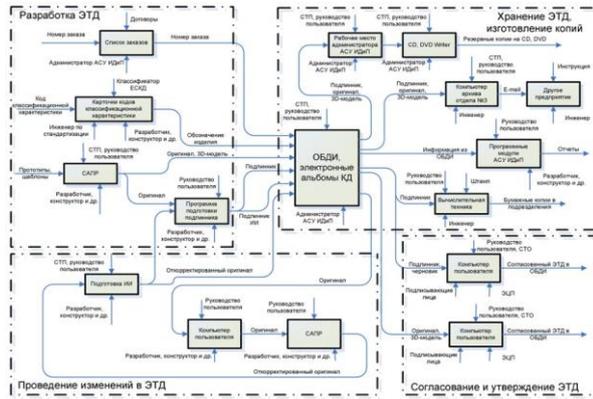


Рис. 1. Структурная схема функционирования АСУ ИДиП

АСУ ИДиП управляет и формирует конструкторскую документацию, архив, электронную структуру изделия (ЭСИ). Система содержит информацию о составе всех изделий, их исполнениях и конфигурациях.

ЭСИ предоставляет не только информацию о составных частях изделия, но и описывает их структуру, взаимосвязь, иерархию. Важная особенность – наличие нескольких представлений состава изделия для различных предметных областей. АСУ ИДиП ЭСИ имеет три таких представления: электронный функциональный состав изделия (ЭФСИ), электронный конструкторский состав изделия (ЭКСИ), электронный покупной состав изделия (ЭПСИ).

На основе ЭФСИ и ЭПСИ автоматически формируются сводные ведомости на конкретное изделие по прочим изделиям, а на основе структурированных данных ЭКСИ – сводная ведомость по всем разделам спецификации. Эти данные необходимы для подготовки изделия к производству и закупки комплектующих

На стадии разработки бывает сложно точно определить цену изделия, его массу и какие комплектующие лучше использовать. Использование ЭСИ помогает решить эту проблему: зная иерархию, количество, массу и цену отдельных элементов (к примеру, ЭРИ), легко подсчитать массу всей сборки

Наличие ЭСИ открывает еще ряд возможностей: автоматическое сравнение списка ЭРИ, с соответствующим перечнем элементов, спецификацией; поиск и подсчет количества отдельных ЭРИ и материалов.

С внедрением АСУ ИДиП сократилось время на согласование документов, упорядочен доступ к ним, обеспечен их быстрый поиск, что обеспечило уменьшение затрат и, как следствие, повышение прибыли. [4]

Заключение

Внедренная АСУ ИДиП полностью отвечает принципам системы Кайдзен, которая преследует цель вовлечения каждого сотрудника в процесс, конкретно в случае с НПЦ «Полус», разработки изделия. Поставленная цель достигается путем

размещения конструкторской документации еще на этапе проектирования в единое информационное пространство, что влечет за собой своевременное внесение замечаний, предложений и пожеланий разработчику этого пакета документов.

За счет того, что удалось построить и организовать единое информационное пространство, в котором осуществляется разработка, согласование и сдача в архив, сократилось время, за которое принимается окончательный вариант конструкторской документации. Теперь нет необходимости разработчику подавать документы на согласование и утверждение лично в руки начальнику отдела.

По утверждению отдела информационных технологий предприятия удалось перевести работу разработчиков, конструкторов, технологов на качественно новый уровень. Благодаря тому, что проект является собственной разработкой, он постоянно развивается и может быть внедрен на других предприятиях.

В виду того, что система Кайдзен является лишь одним из инструментов концепции «Бережливое производство», то применение других подходов и инструментов в отделах и цехах, требующих совершенствования качества и сокращения потерь, позволит вывести предприятие в целом на качественно новый уровень и достойно конкурировать с соперниками по отрасли.

Список источников:

1. Сигео С. Изучение производственной системы Тойоты с точки зрения организации производства / Пер. с англ. – М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2010. – 312 с.
2. Кайдзен [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.kpms.ru/General_info/Kaizen.htm, свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 12.10.2016).
3. Бережливое производство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.kpms.ru/General_info/Lean_Production.htm, свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 12.10.2016).
4. Информационные технологии. Автоматизированная система управления инженерными данными и производством [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://polus.tomsknet.ru/?id=15>, свободный. – Загл. с тит. экрана (дата обращения: 12.10.2016).
5. ГОСТ Р 56020 – 2014. Бережливое производство. Основные положения и словарь. – Введ. 2015-03-01. – М., 2015. – 20 с.

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ СИМВОЛОВ НА ГОСУДАРСТВЕННЫХ РЕГИСТРАЦИОННЫХ ЗНАКАХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Перминов Р.И.

Научный руководитель: А.А. Друки
Томский политехнический университет
2romanja2@gmail.com, druki2008@yandex.ru

Введение

Автоматическая идентификация автомобиля по регистрационному номерному знаку является важным мероприятием для обеспечения безопасности и контроля. Система считывания автомобильных номеров состоит из следующих аппаратных и программных модулей: видеокамера, плата видеозахвата, модуль локализации номера, модуль распознавания, внешняя база данных. Основными задачами являются: фиксирование номера, даты и времени появления автомобиля в поле зрения камеры; запись стоп-кадра автомобиля или отрезка видео; проверка номера на факт угона и т.д.

Целью данной работы является разработка алгоритмов и их программная реализация обеспечивающих эффективное распознавание символов на государственных регистрационных знаках транспортных средств (автомобильных номерных знаках).

Разработка нейронной сети для распознавания символов

На сегодняшний день существует множество методов распознавания символов, среди которых можно выделить сравнение с шаблоном, контурный анализ и различные топологические методы. В последнее время при решении задач распознавания символов большую популярность получили нейросетевые алгоритмы. Это связано с некоторыми преимуществами нейросетевых алгоритмов, которые заключаются в повышенной устойчивости к различного рода искажениям символов и шумам [1].

Для решения поставленной задачи было решено разработать многослойную нейронную сеть прямого распределения. Общая структура распознавания символов данной нейронной сетью приведена на рисунке 1.

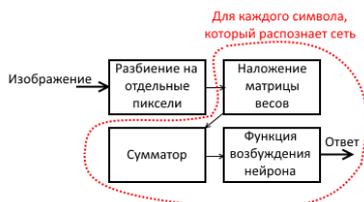


Рис. 1 – Общая структура работы нейронной сети

Искусственная нейронная сеть состоит из отдельных элементов, которые называются

нейронами. Каждый нейрон является простым классификатором, которые в своей совокупности формируют более сложный классификатор, или так называемую суперпозицию функций [2].

Сигналы, поступившие на нейрон преобразуются с помощью умножения на матрицу весов (весовые коэффициенты), сумматора и возбуждающей функции. Таким образом, каждый нейрон формирует определенный уровень выходного сигнала.

Важным этапом в реализации нейронной сети является её обучение. На стадии обучения по каждому изображению из тренировочного набора формируется матрица т.н. присутствия "черных" пикселей (те пиксели, совокупность которых составляет образ символа). Далее, в зависимости от выбора алгоритма обучения, производится корректировка свободных параметров нейронной сети (весовых коэффициентов), что в итоге приводит к формированию матрицы признаков символа. Нейронная сеть постепенно обучается разделять поступающие на вход сигналы на несколько классов. Нейрон на выходе, выдавший наибольший уровень сигнала, определяет искомый символ. Для каждого символа вычисляется индивидуальное значение достоверности, которое в дальнейшем используется при формировании общей достоверности распознавания номера.

В данной работе предложено два алгоритма обучения сети, а также иной способ формирования выходного сигнала.

Обучение нейронной сети по алгоритму ручного формирования символа

Первый алгоритм заключается в обработке сетью на стадии обучения изображения символа, построенного вручную по следующему правилу. Пиксели, формирующие изображение идеального символа, окрашиваются в черный цвет, пиксели, формирующие изображение возможного отклонения от идеального, в иной, отличный от белого (напр. серый). Пример приведен на рисунке 2. Далее, формируется таблица весов, как результат перемножения полученной матрицы присутствия на какой-либо коэффициент(-ы). При этом начальные значения элементов матрицы признаков генерируются случайным образом в небольшом диапазоне значений. Точность распознавания составила от 80% до 88% для предлагаемого тестового набора.

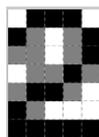


Рис. 2 – Изображение символа с возможными отклонениями

Плюсы данного подхода: простота реализации, возможность ручного контроля, малые вычислительные и временные затраты на стадии обучения. Также тестирование показало, что метод имеет некоторую устойчивость к битым пикселям.

Минусы данного подхода: однозначно не безошибочное распознавание символов, требуется ручная обработка данных, вместо загрузки какого-либо тренировочного набора. При этом не исключается возможность ошибки пользователя во время построения этих данных.

Формирование матрицы весов на основе отличительных признаков символов

Второй алгоритм заключается в способе формирования матрицы признаков. Для начала элементы матрицы признаков задаются случайным образом. После чего сеть пытается распознать поступивший символ из набора изначально заданных идеальных символов (в изображениях таких символов отсутствуют искажения). Далее происходит оценка выданного сетью ответа: если ответ сети не совпал со значением поступившего символа, то происходит перестройка матрицы признаков.

Обозначим изображение, поступающее на вход сети как «запрос», а изображение, выданное сетью в качестве ответа как «ответ». Тогда алгоритм перестройки следующий: если очередной пиксель запроса не совпадает с пикселем ответа, расположенным на той же позиции, тогда определяется каким является этот пиксель в запросе – черный или белый. Если белый – в матрице признаков запроса по данной позиции производится уменьшение коэффициента. При этом в этой же матрице наращиваются коэффициенты, позиции которых совпадают с позициями черных пикселей запроса. Если же не совпавший пиксель в запросе черный – в матрице признаков ответа производится уменьшение коэффициента по данной позиции.

Изображения символов на вход сети подаются в некотором цикле, где число итераций определяется из эффективности распознавания. Для данного алгоритма для 10 изображений цифр предлагается число итераций равное 21. Точность распознавания в этом случае составила от 66% до 74% для предлагаемого тестового набора. Расширение тренировочного набора по одному искаженному изображению на каждый символ увеличивает эффективность метода до 90%, минимальный порог при этом составляет 82.5%

Плюсы данного подхода: простота реализации, малые вычислительные затраты, требуется небольшой тренировочный набор, а также эффективность распознавания возрастает с увеличением этого набора.

Минусы данного подхода: заметно низкая эффективность распознавания при малом тренировочном наборе, обучение выполняется с использованием одних и тех же изображений при их циклической обработке, а значит повышение, и без того не малых, временных затрат с ростом тренировочного набора. Метод обладает устойчивостью к битым пикселям только при расширенном тренировочном наборе.

Упрощенное формирование уровня выходного сигнала сети

В обоих случаях предлагается формировать выходной сигнал по тому же принципу: наибольший уровень сигнала определяет искомым символ. Однако сам уровень формируется не как результат воздействия функции возбуждения нейрона на сумму элементов матрицы, полученной в результате наложения матрицы весов на матрицу присутствия «черных» пикселей, а как сама эта сумма. Это позволяет, во-первых, работать с целыми числами (т.к. в большинстве случаев возбуждающая функция работает в диапазоне значений от 0 до 1, или менее), во-вторых, упрощает вычисления (т.к. функции возбуждения обычно включают в себя операции деления, возведения в степень и т.д.).

Заключение

В работе приведена общая структура реализованной нейронной сети, а также представлено два алгоритма обучения нейронной сети, предназначенной для распознавания символов на автомобильных номерных знаках. Также предложен метод формирования выходного уровня сигнала, снижающий затраты вычислительных ресурсов.

Предложенные алгоритмы могут быть применены для решения задач распознавания номерных знаков транспортных средств. В дальнейшем планируется расширение размера обучающей выборки, модификация структуры нейронной сети и описанных алгоритмов с целью повышения эффективности их работы.

Список литературы

1. Вапник, В.Н. Теория распознавания образов / В.Н. Вапник, А.Я. Червоненкис. – М.: Наука, 1974. – 416 с.
2. Спицын, В.Г. Применение искусственных нейронных сетей для обработки информации / В.Г. Спицын, Ю.Р. Цой. – Томск: ТПУ, 2007. – 32 с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ САМООБУЧАЮЩЕЙСЯ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ

Журавлев В. Г.

Научный руководитель: Хаустов П. А.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

hemen4815@gmail.com

Введение

Экспертная система – это программное обеспечение, формализующее процесс принятия решений человеком; это система, выполняющая действия аналогичные тем, которые выполняет эксперт в определённой предметной области, делая заключения в ходе выдачи советов и консультаций, выполнения анализа, классификации проблемы.

Теоретические аспекты

Экспертные системы состоят из трех основных элементов: базы знаний, машины вывода и интерфейса пользователя (рис. 1) [1].

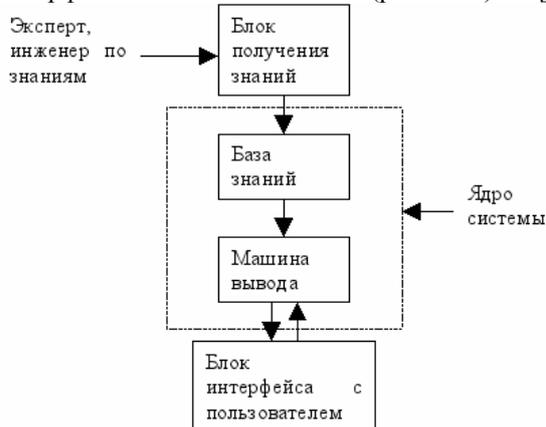


Рис. 1. Структура экспертной системы

Модуль (блок) получения знаний – это компонент, автоматизирующий процесс наполнения экспертной системы знаниями, осуществляемый пользователем-экспертом. Этот блок необходим для получения знаний от эксперта, поддержки базы знаний и её дополнения новым знаниями по мере необходимости.

База знаний используется для хранения экспертных знаний о предметной области, применяемых при решении задач экспертной системой. База знаний содержит определённые факты (или утверждения) и правила.

Машина вывода представляет собой механизм, необходимый для построения логических вычислений.

Интерфейс пользователя – это диалоговый компонент, который нацелен на организацию дружественного взаимодействия с пользователем как в ходе решения задач, так и в процессе приобретения знаний и вывода результатов работы. Интерфейс должен соответствовать профессиональным интересам пользователя.

Полезными методами решения задач, используемые для реализации в экспертной

системе механизма обучения, являются искусственные нейронные сети и генетические алгоритмы [2].

Искусственная нейронная сеть – математическая модель, а также её программная или аппаратная реализация, представляющая собой сеть взаимодействующих между собой формальных нейронов, объединенных в слои (рис. 2). Каждый нейрон периодически получает определённые сигналы от нейронов, обрабатывая их, формирует новый сигнал и посылает его другим нейронам. Обучение нейронной сети заключается в изменении коэффициентов при помощи различных методов, например, алгоритма обратного распространения ошибки [3].

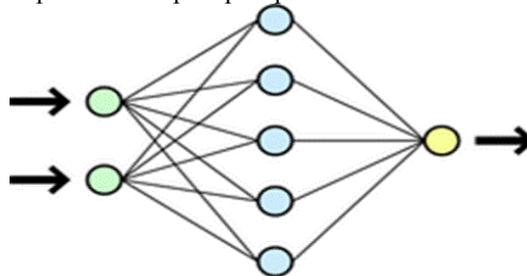


Рис. 2. Искусственная нейронная сеть

Генетический алгоритм – это разновидность эволюционного алгоритма, алгоритм поиска, используемый для решения задач оптимизации и моделирования путём случайного подбора и комбинирования параметров, основанный на концепциях естественного отбора и генетики. Постановленная задача представляется таким образом, чтобы её решение могло быть закодировано в виде вектора (т. н. генотипа) генов, объединяемых в хромосомы. Функционирование генетического алгоритма начинается с создания новой популяции и заключается в прохождении этапов селекции (отбора), скрещивания (размножения) и мутации, объединяемые в одно поколение [4].

Реализация

Экспертная система была реализована с использованием интерфейса в виде консольного приложения. Экспертная система предлагает ряд допустимых ответов на вопросы, затем переходит к отображению вопросов и получению ответов на них, и в итоге выводит на экран определённый результат (рис. 3). Кроме того, был реализован редактор экспертной системы, используемой для формирования структуры экспертной системы. Редактор позволяет добавлять и удалять слои, открывать и сохранять xml-файл, хранящий информацию об экспертной системе (рис. 4).

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Варианты ответов: 1, 2, 3, 4, 5.
Question 1?
5
Question 2?
2
Question 3?
2
Question 4?
4
Conditioned Question 1?
3
Answer 0
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .
```

Рис. 3. Консольное приложение экспертной системы

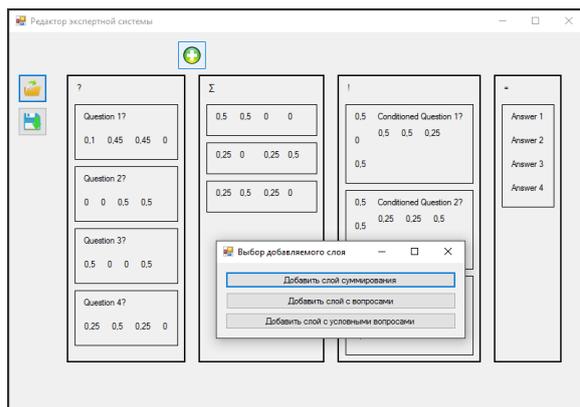


Рис. 4. Графическое приложение редактора экспертной системы

Экспертная система представляет собой набор слоёв (layer) разного типа – слой вопросов, слой сумматоров, слой вопросов с условием и специальный слой ответов. Слои, в свою очередь, состоят из узлов (node), каждый из которых принимает некоторый набор значений и возвращает определённое значение. Каждый узел выполняет определённую функцию: выбор ответа (в виде чисел, от 1 до 5), суммирование набора значений с учётом коэффициентов, выбор ответа при выполнении определённого условия и получение наилучшего результата в конце работы системы. Работа системы заключается в последовательной обработке каждого слоя, с первого до последнего. Каждый слой принимает набор значений от предыдущего слоя и возвращает новый набор значений следующему. Слои реализованы в виде определённых классов, а их содержимое – в виде массивов, хранящих необходимые данные. Чтение данных осуществляется из XML-файла.

Редактор экспертной системы так же работает с определёнными слоями, однако содержимое слоёв представляет собой именно набор узлов в виде классов, а не массивы с данными, как это было в случае с приложением самой экспертной системы, что более удобно при отладке приложения. Редактор использует дружественный пользовательский интерфейс для удобной работы со структурой системы. Он позволяет загружать и сохранять данные в XML-формате. Изменение структуры экспертной системы заключается в

добавлении и удалении слоёв. Для добавления нового слоя нужно указать на его место, далее выбрать его тип и параметры в зависимости от типа: количество ответов для слоя с ответами, количество узлов и количество значений, возвращаемых каждым узлом. Для узла вопроса (в том числе с условием) и сумматора, а также количество значений, принимаемых каждым узлом, для узла вопроса с условием.

Заключение

В данной работе было рассмотрено понятие экспертной системы, элементов, из которых она состоит; дано описание искусственной нейронной сети и генетического алгоритма, которые могут быть задействованы при обучении экспертной системы. Кроме того, была представлена реализация самой экспертной системы в виде консольного приложения и редактора экспертной системы в виде оконного приложения, предназначенного для простого и интуитивно понятного редактирования структуры экспертной системы.

Разрабатываемая экспертная система предназначена, главным образом, для помощи студентам, обучающимся по IT-направлениям, в выборе темы выпускной квалификационной работы. В целях формирования базы экспертной системы студентам будет предложено ответить на ряд вопросов и выбрать необходимую тему. Полученные данные будут использованы в дальнейшем при обучении экспертной системы. После её обучения студенты получают возможность, основываясь на собственных интересах, знаниях и навыках, отвечать на вопросы экспертной системы и, в результате, получать приемлемую для них тему выпускной квалификационной работы.

Дальнейшее развитие описанной работы предполагает реализацию опросника экспертной системы, необходимого для пополнения базы экспертной системы, программы для проверки корректности ответов, полученных при использовании опросника, использование искусственных нейронных сетей в качестве отдельных узлов экспертной системы, а также сам механизм обучения экспертной системы на основе генетического алгоритма.

Список литературы

1. Спицын В.Г., Цой Ю.Р. Представление знаний в информационных системах: учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 160 с.
2. Золотов, С.И. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие для студентов вузов / С.И. Золотов - Воронеж: Научная книга, 2008. 140 с.
3. Беркинблит М. Б. Нейронные сети. — М.: МИРОС и ВЗМШ РАО, 1993. — 96 с.
4. Гладков Л. А., Курейчик В. В., Курейчик В. М. Генетические алгоритмы: Учебное пособие. — 2-е изд. — М: Физматлит, 2006. — С. 320.

WEB-ПРИЛОЖЕНИЕ, ОБЪЕДИНЯЮЩЕЕ НОВОСТНЫЕ ЛЕНТЫ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Горюнова М.А., Комаров И.Н.

Лепустин А.В.

Томский политехнический университет

mag8@tpu.ru

Введение

Пользователи социальных сетей получают ежедневно большое количество новостей от страниц и сообществ, на которые они подписаны. Для пользователя гораздо удобнее читать новостные ленты со всех источников и аккаунтов в одном месте, поэтому целью работы была реализация web-приложения, объединяющего все новостные ленты и отображающего на одном ресурсе.

Описание приложения

Данное web-приложение предоставляет пользователю возможность добавить несколько учетных записей для социальной сети «ВКонтакте» и видеохостинга «YouTube».

Приложение формирует новостную ленту из всех подписок пользователя в добавленных аккаунтах, упорядочивает ее по времени добавления и отображает. В новостной ленте отображается текст, изображения, аудио и видео файлы, с возможностью просмотра видео и прослушивания аудио на страницах web-приложения, без перехода на внешние ресурсы.

Пользователь имеет возможность перейти из web-приложения к оригиналу просматриваемой новости.

Реализация серверной части приложения

Серверная часть приложения реализована на высокоуровневом языке программирования общего назначения – Python. Основные архитектурные черты языка – динамическая типизация, автоматическое управление памятью, полная интроспекция, механизм обработки исключений, поддержка многопоточных вычислений и удобные высокоуровневые структуры данных.

Веб приложение реализовано с помощью фреймворка Django. Django – это фреймворк для веб-приложений на языке Python, использующий шаблон проектирования MTV [1].

MTV (Model-Template-View) – шаблон проектирования во многом схожий с шаблоном MVC

- Model – слой доступа к данным.
- Template – слой представления данных. Этот слой принимает решения относительно представления данных.

View – слой бизнес-логики. Этот слой содержит информацию о том, как получить доступ к моделям и применять соответствующий шаблон.

Этот слой можно рассматривать, как мост между моделями и шаблонами.

Сайт на Django строится из одного или нескольких приложений, которые рекомендуется делать отчуждаемыми и подключаемыми. Один из основных принципов фреймворка – DRY (англ. *Don't repeat yourself*)[2].

В приложении реализован следующий функционал:

- регистрация;
- авторизация;
- личный кабинет;
- добавление новых учетных записей;
- удаление учетных записей;
- отключение учетных записей;
- пользовательские настройки;
- формирование новостной ленты.

Связь с сервисами производится с помощью API. API (интерфейс программирования приложений, интерфейс прикладного программирования) – набор готовых классов, процедур, функций, структур и констант, предоставляемых приложением (библиотекой, сервисом) для использования во внешних программных продуктах [3].

Связь с API производится по HTTP протоколу, с помощью POST и GET запросов. Для доступа к API соответствующих сервисов используются токены доступа, то есть в базе данных приложения не хранятся данные учетных записей социальных сетей (Логин/Пароль), что обеспечивает безопасность данных пользователя. В приложении используются offline-токены, они отличаются тем, что не требуют обновления токена через отрезок времени. Их необходимо заменять только в случае смены пароля.

После авторизации пользователю становится доступен личный кабинет, где он может изменить указанные при регистрации данные. Также, личный кабинет пользователя предоставляет ему возможность управления учетными записями своих социальных сетей. Пользователь может добавить более одной учетной записи для одной социальной сети. Также пользователь может удалить учетную запись социальной сети или отключить её (новостная лента этой учетной записи отображаться не будет). Из новостей, получаемых в режиме реального времени по запросу пользователя, формируется одна новостная лента. Дублирующие друг друга записи объединяются в одну.

Реализация клиентской части приложения.

Клиентская часть приложения реализована с использованием языка разметки HTML, метаязыка SASS, формального языка описания внешнего вида документа CSS и библиотеки jQuery.

При реализации клиентской части используется интерфейсный фреймворк Bootstrap, включающий в себя HTML и CSS шаблоны оформления для типографики, форм, кнопок, блоков и прочих интерфейсных компонентов. К достоинствам данного фреймворка можно отнести:

- простоту использования – для использования фреймворка достаточно базовых знаний HTML и CSS;
- возможность редактирования стандартных CSS-стилей;
- наличие большого количества документации (в том числе русскоязычной);
- совместимость с браузерами;
- открытость – бесплатная загрузка фреймворка и открытый исходный код [4].

Данный фреймворк позволяет поддерживать все принципы адаптивной верстки – легко масштабировать проект с одной базой кода от телефонов и планшетов до настольных компьютеров. На рисунке 1 показан внешний вид страницы регистрации на настольном компьютере, на рисунке 2 показана эта же страница при просмотре с мобильного телефона.



Рис. 1 – Страница регистрации на настольном компьютере

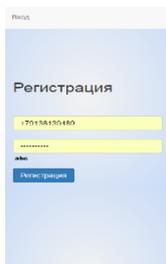


Рис. 2 – страница регистрации на мобильном телефоне

Стили приложения описаны с использованием метаязыка SASS. Для компиляции стилей, написанных на SASS, в понятный браузер CSS использовался сборщик проектов GULP. Данный сборщик позволяет «отслеживать» изменения в указанных SASS файлах и компилировать их в CSS при наличии изменений.

Библиотека jQuery, используемая при разработке, сфокусирована на взаимодействии JavaScript и HTML. Она позволяет получить доступ к DOM элементам страницы, получать атрибуты и менять их значения [5].

Подобно тому, как CSS служит для отделения визуализации от структуры HTML, jQuery отделяет поведение.

В данном приложении библиотека jQuery использовалась для реализации модальных окон, сворачивающихся/разворачивающихся блоков и эффектов анимации элементов.

С помощью библиотеки реализована возможность свернуть новость (вместо шапки, включающей источник новости и текст, отображается только шапка). Для удобной навигации по новостям реализована возможность перемещения к первой записи с любой позиции при просмотре новостей.

На клиентской части реализованы следующие страницы:

- страница регистрации нового пользователя;
- страница авторизации;
- личный кабинет пользователя (включает в себя настройки профиля, позволяет добавлять учетные записи и управлять добавленными учетными записями);
- страница просмотра новостной ленты.

Заключение

Web-приложение, реализованное с использованием фреймворка Django, позволяет пользователю просматривать новостные ленты с различных социальных сетей в одном месте. Для реализации клиентской части был выбран фреймворк Bootstrap, как один из самых распространённых фреймворков с большим количеством русскоязычной документации.

В перспективе планируется реализовать возможность добавления аккаунтов таких ресурсов как «Instagram», «Facebook», «Habrhabr» и усовершенствовать клиентскую часть приложения.

Список использованных источников

1. Фреймворк Django. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.djangoproject.com/>, свободный (дата обращения: 11.04.2016).
2. Документация Django. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://djbook.ru/rel1.9/>, свободный (дата обращения: 01.03.2016).
3. The Django Book. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.djangobook.com/en/2.0/index.html>, свободный (дата обращения: 8.04.2016).
4. Документация Bootstrap. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bootstrap-3.ru/index.php>, свободный (дата обращения: 10.03.2016).
5. Учебник jQuery, HTML, CSS. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.wisdomweb.ru/>, свободный (дата обращения 02.03.2016).

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ «УМНЫЙ ДОМ»

Абрашитова В.И.

Хабибулина Н.Ю.

Томский политехнический университет
via4@tpu.ru

Введение

Существует большое количество различных систем «умный дом» (система УД): компании предлагают, как готовые решения «под ключ», так и настраиваемые под конкретного клиента. Также на рынке представлены отдельные «умные» продукты, которые могут быть подключены в собранную самостоятельно систему УД пользователя.

Система УД является объектом информатизации, подверженным угрозам информационной безопасности [1]. Из-за различий в составе систем УД оценка и обеспечение информационной безопасности требуют индивидуального подхода к каждой системе. Компания AV-TEST [2] проводила тестирование семи готовых решений систем УД, в результате которого выяснила, что четыре из них имеют серьезные проблемы с безопасностью [3]. Готовые решения также могут иметь проблемы с информационной безопасностью.

Проектирование системы информационной безопасности

В данной работе проектирование системы информационной безопасности (система ИБ) проводится для системы УД модель, которой представлена в [4].

В процессе проектирования системы ИБ были определены основные возможности пользователя и построена диаграмма вариантов использования (рис. 1)

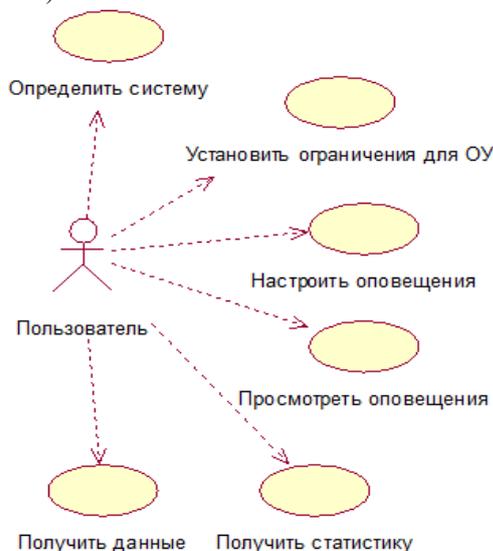


Рис. 1. Диаграмма вариантов использования

Этапы работы системы ИБ:

1. Получение данных о состоянии системы УД.
2. Определение пользователем состава своей системы УД.
3. Установка пользователем ограничений для объектов системы УД.
4. Сбор начальных данных для определения «обычного» поведения системы УД.
5. Проверка всех полученных данных в режиме реального времени.
6. Генерация оповещений о состоянии системы УД.

Проверка данных о работе системы УД будет осуществляться по установленным пользователем ограничениям и на соответствие «обычному» поведению системы. Для определения угроз в обнаруженных в ходе проверки несоответствий будет использоваться разработанная классификация угроз [5].

Также были определены основные компоненты системы ИБ и построена диаграмма компонентов (рис. 2).

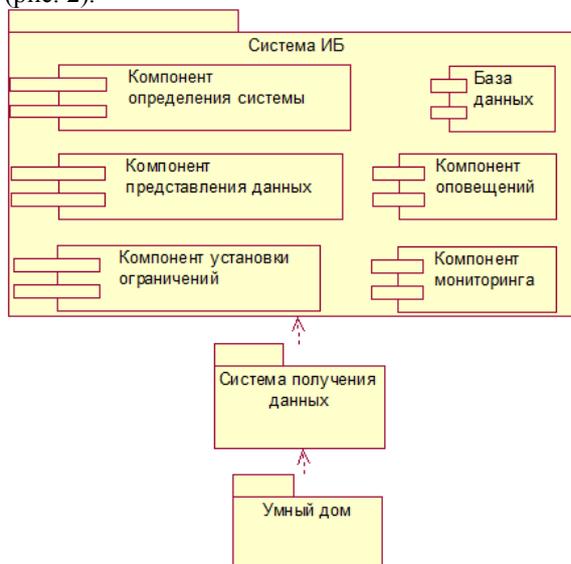


Рис. 2. Диаграмма компонентов

Структура информационного обеспечения системы «умный дом»

Для описания системы УД и классификации возможных угроз в проектируемой системе ИБ используется язык XML и XML Schema. Графическое представление полученных схем XML-документов, описывающих систему УД и классификацию угроз, показаны на рисунке 3 и 4 соответственно.

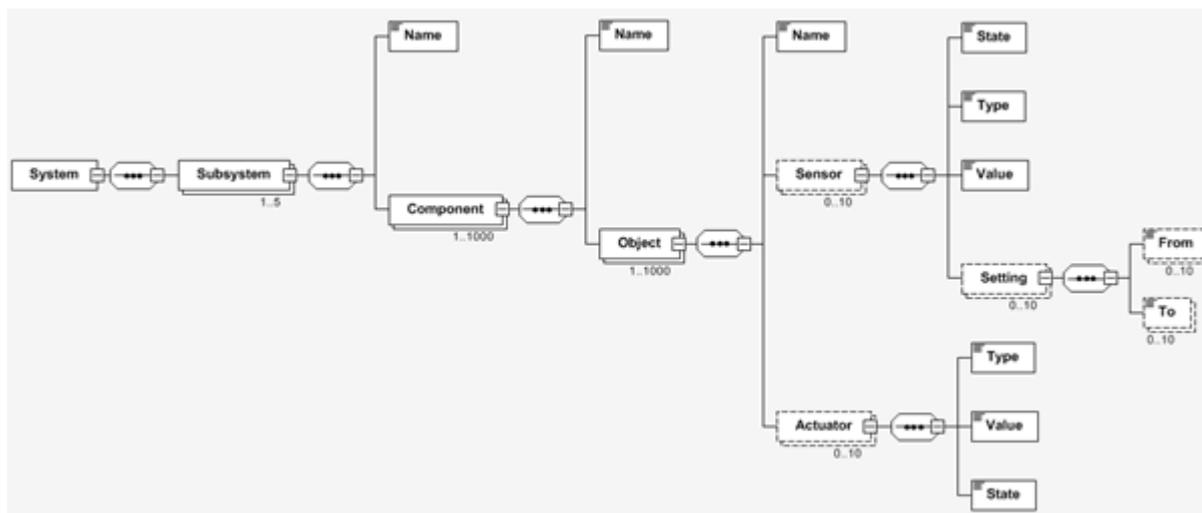


Рис. 3. Графическое представление схемы описания системы УД

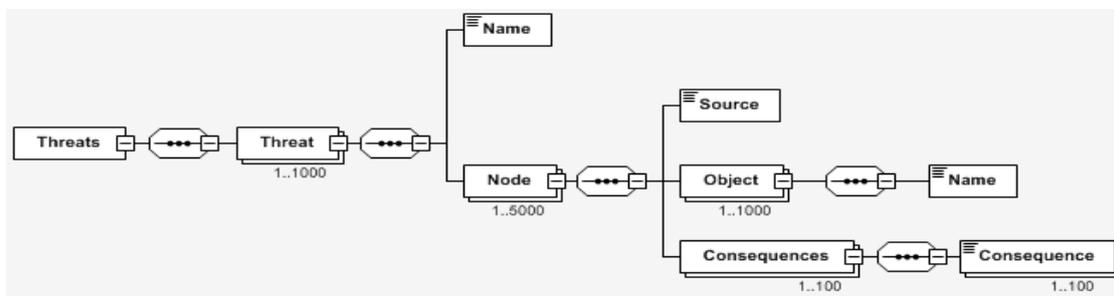


Рис. 4. Графическое представление схемы описания классификации угроз

Пояснение схем представления структуры XML-документов:

1. У всех элементов системы имеется атрибут «ID».
2. Система состоит из подсистем, подсистемы состоят из компонентов. У компонентов имеются объекты управления, у объекта управления имеются датчик и/или исполнительный механизм.
3. У датчика указано состояние, передаваемое значение, тип датчика и установленные ограничения. У исполнительного механизма указаны его тип, передаваемое значение его текущего состояния и состояние.
4. Угроза описывается как связь источника угрозы, объекта управления и последствий.

Заключение

В результате проделанной работы было спроектировано ИО системы ИБ технологии УД. Система предоставляет возможность нахождения угроз ИБ и оценки уровня данных угроз в любой системе «умный дом». Полученные результаты будут использованы в дальнейшем для разработки данной системы ИБ.

Список использованных источников

1. Защита информации. Объект

информатизации. Факторы, воздействующие на информацию: ГОСТ Р 51275-2006. – Введ. 2008.02.01.– М.: Стандартинформ, 2007. – 8с.

2. The Independent IT-Security Institute AV-TEST [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.av-test.org/en/> (дата обращения: 11.10.2016).

3. Test: Smart Home Kits Leave the Door Wide Open – for Everyone [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.av-test.org/en/news/news-single-view/test-smart-home-kits-leave-the-door-wide-open-for-everyone/> (дата обращения: 11.10.2016).

4. Абдрашитова В.И. Объектно-ориентированный подход к моделированию системы информационной безопасности технологии «умный дом» // Доклады международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Научная сессия ТУСУР-2016», Томск, 25–27 мая 2016 г.

5. Абдрашитова В.И. Угрозы информационной безопасности технологии «умный дом» // Доклады XXI Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Научная сессия ТУСУР-2016», Томск, 25–27 мая 2016 г.

ПОСТРОЕНИЕ МНОГОУРОВНЕВОЙ ЗАЩИТЫ КОРПОРАТИВНЫХ ПОРТАЛОВ НА ПЛАТФОРМЕ MS SHARE POINT

Кожуховская О.А., Кожуховский А.Д.

Черкасский национальный университет им. Б. Хмельницкого,
Черкасский государственный технологический университет, г. Черкассы, Украина
andrejdk@mail.ru

Введение

Для IT, развивающихся в режиме нон-стоп, очень характерна проблема определения лидирующей платформы корпоративного портала, когда маркетинговая информация о продукте или технологии преобладает над какой-либо другой. Эта проблема особенно остро ощущается в сегменте программного обеспечения (ПО) для бизнеса. Яркий пример – *корпоративный портал* [1]. Корпоративный портал может включать в свой состав корпоративный сайт либо персональные сайты для сотрудников компании, может быть частью корпоративной информационной системы (КИС) и, собственно, КИС, обеспечивает одновременно единый доступ к информации и приложениям компании, совместную работу и управление знаниями, защиту и конфиденциальность коммерческой информации и коммерческой тайны [2]. Платформа MS Share Point представляет собой лидирующий на рынке продукт, который обеспечивает всё необходимое для развитого корпоративного портала – набор технологий, основанных на серверной операционной системе MS Windows Server, Internet

Information Server, Windows Share Point Services. В качестве хранилища данных, предоставляющего возможность масштабируемости и надежности, используется MS SQL Server.

Описание системы противодействия угрозам

На базе универсальной топологии Share Point Farm разработана оптимальная конфигурация с наиболее полным функциональным набором компонент [3] (рис. 1), которая может обеспечить выполнение задач сотрудников компании среднего бизнеса с учётом требований защиты информации. Таким образом, определены основные узлы системы:

- Front-end Web Server (Share Point server 2010; обработка запросов пользователей);
- Application Server (Share Point server 2010, средства аналитики; обработка запросов пользователей);
- SQL Server (Share Point Data Bases, Data Warehouses, средства аналитики; хранение информации, статистическая обработка);
- Domain Controller Server (Active Directory; учет пользователей Share Point Farm).

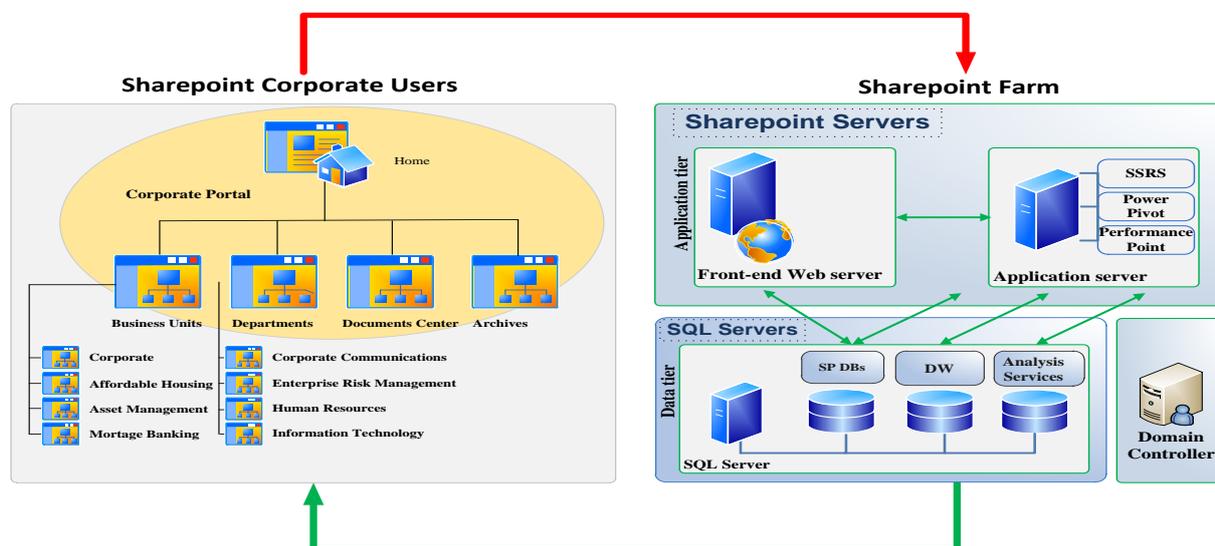


Рис. 1. Функциональная схема взаимодействия и обработки задач клиентов на базе универсальной топологии Share Point Farm

В результате практической реализации, предложенной на рис. 1 конфигурации, развернут тестовый портал, который может успешно масштабироваться и обрабатывать задачи пользователей корпораций среднего и большого

бизнеса. Позволяет гибкую настройку рабочих областей для каждой рабочей группы и разделяемых ресурсов.

Принцип многоуровневой защиты облачных систем

Рассматривая вопросы безопасности облачных систем, к которым относится данная разработка, необходимо проанализировать методы и принципы, которые предоставят пользователям системы максимальный уровень защиты для их персональных данных. Представленная система корпоративного облачного портала, согласно НД ТЗІ 2.5-005 -99, относится к АС класса 3 с повышенными требованиями к обеспечению конфиденциальности, целостности и доступности обрабатываемой информации [4]. Принципы защиты подобных систем определяются мощностью средств контроля и зависят от конфиденциальности ресурса. Одной из главных особенностей систем данного вида является то, что большинство ресурсов могут быть виртуализованы.

Таким образом, клиенты, пользующиеся службами, размещенными в облаке, могут иметь ресурсы, которые невозможно связать с физическим объектом – данные могут храниться виртуально и распределяться по нескольким местоположениям.

При внедрении системы, было выяснено, что данный факт приводит к изменениям анализа рисков и применения элементов контроля безопасности к традиционным уровням многоуровневой защиты: оборудование, сеть, доступ к удостоверениям, авторизация доступа и аутентификация, хостинг.

Принцип многоуровневой защиты является базовым элементом в предоставлении защищенной облачной инфраструктуры. Применение средств контроля на нескольких уровнях подразумевает задействование механизмов защиты, разработку стратегий по снижению риска и способность реагировать на атаки в случае их возникновения. Использование комплекса мер обеспечения безопасности различной силы (в зависимости от конфиденциальности защищаемого ресурса) приводит к повышению эффективности предотвращения проникновения в систему и снижению негативного влияния инцидента безопасности.

Разумеется, при этом по-прежнему необходимо предпринимать меры обеспечения физической и сетевой безопасности. Однако, важнейший момент управления рисками смещается в сторону уровня объекта и элементов, используемых в облачной среде: контейнеров хранилищ статических или динамических данных, объектов виртуальных машин, сред выполнения, в которых производятся вычисления.

Корпорация Microsoft обеспечивает определение внешнего и внутреннего периметров и усиление средств защиты на каждом слое периметра. Продукты Microsoft, которые способны предоставить

безопасность для центров обработки данных, сетевого оборудования и средств связи представленной на рис. 1 системы, следующие:

- защита клиентской и серверной операционных систем;
- управление удостоверениями;
- управление системой;
- защита доступа к сети передачи данных;
- контроль работы служб и серверных приложений.

В представленной разработке было применено несколько уровней безопасности для устройств центров обработки данных и сетевых подключений. Например, элементы контроля безопасности используются как для контроля, так и для управления. Имеется специализированное оборудование (например, балансировку нагрузки выполняет, параллельно своим основным задачам, Web-Frontend) для управления потоками данных.

Заключение

Упомянутые принципы обеспечения безопасности для сред облачных вычислений, а именно координированное и стратегическое их использование для процессов и технологий позволяет облачной инфраструктуре адаптироваться к стремительным изменениям в сфере ИТ - технологий в рамках построения защищенных информационных систем.

Посредством этих программных продуктов возможно создать комплексную инфраструктуру обеспечения и контроля безопасности, обеспечивающую необходимый уровень надежности, ожидаемый заказчиками, и соответствие действующему международному стандарту ISO/IEC 27001:2005 с повышенными требованиями к обеспечению конфиденциальности, целостности и доступности обрабатываемой информации.

Список использованных источников

1. Стратегия построения защищенных информационных систем (Trustworthy Computing) корпорации Microsoft [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.microsoft.com/twc>;
2. Уведомление корпорации Microsoft о конфиденциальности в сети [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.microsoft.com/privacy>;
3. Сертификат ISO 27001: 2005 группы Microsoft Global Foundation Services: <http://www.bsiglobal.com/en/Assessment-and-certification-cervices/Client-directory/CertificateClient-Directory-Search-Results/?pg=1&licencenumber=IS+533913&searchkey=companyXegXmicrosoft>;
4. Microsoft Global Foundation Services [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.globalfoundationservices.com>;

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «REMEMBER ME» В СРЕДЕ ОС ANDROID

Кошеутова Н.В., Осина П.М.

Научный руководитель: Шерстнев В.С., к.т.н., доцент кафедры ВТ

Томский политехнический университет

E-mail: polinaosina14@gmail.com, nat.dar@mail.ru

Введение

Управление временем для современного человека является основным понятием, благодаря которому достигается эффективность и продуктивность любых процессов. Тот, кто добился успеха в своей жизни, много времени посвящают планированию. Ежедневное планирование просто необходимо для повышения производительности и эффективного управления временем.

В современном мире каждый первый человек имеет смартфон, на котором могут быть установлены приложения–органайзеры. Благодаря данным приложениям планирование дел становится удобным, быстрым, а главное мобильным. Но, к сожалению не все приложения обладают полным функционалом, который пригодился всем, включая домохозяек, бизнесменов, преподавателей и студентов.

Описание архитектуры

Архитектура программного комплекса должна быть гибкой и обеспечивать простое и быстрое взаимодействие клиентов с сервером, а также с сервисами GoogleMap и сайтом расписаний для экспорта расписания.

Архитектура изображена на рисунке 1. Для осуществления возможности использовать данный комплекс на любом устройстве необходимо разработать два клиентских приложения для пользователей: мобильное приложение для Android OS и web-приложение для браузера. В реализации данного вида архитектуры информация всех пользователей хранится в базе данных на сервере. Информация пользователей мобильного устройства хранится в локальной базе данных на устройстве. Web-сервис осуществляет связь между клиентами и базой данных сервера, предоставляя готовую информацию. Также web-сервис осуществляет экспорт расписания с сайта ТПУ в базу данных на сервере.

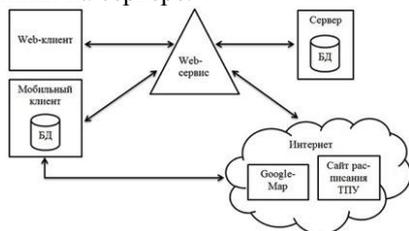


Рис. 1 Архитектура программного продукта

К достоинствам данной архитектуры можно отнести: независимость от используемых клиентских платформ, независимость от применяемых языков программирования, наличие

с единообразного доступа к web-сервису для всех клиентов. Также достоинством является масштабируемость системы, добавление новых модулей функций, вынесение логики взаимодействия на web-сервис.

К недостаткам данной архитектуры можно отнести громоздкую структуру.

Инструменты разработки программного продукта

На основе разработанной архитектуры и основных функций будущего программного комплекса были выбраны следующие средства разработки:

1. Для разработки мобильного клиента: Android Studio, язык программирования Java;
2. Для разработки базы данных: для web-сервера – MySQL, для мобильного приложения – SQLite;
3. Для разработки web-сервис – язык программирования PHP;
4. Для разработки web-клиент – язык программирования PHP, язык разметки гипертекста HTML.

Разработка БД

После определения архитектуры разрабатываемого приложения необходимо разработать концептуальную, логическую и физическую модель БД, основываясь на сфере применения БД и систем для которых БД будет разработана.

Для разработки БД для приложения под Android OS была использована SQLite. SQLite – это компактная встраиваемая реляционная БД.

Для разработки БД в web-приложении и сервере была использована MySQL. Так как для разработки сервера и web-приложения используется пакет программ WAMP (Windows, Apache, MySQL и PHP).

Определившись с СУБД можно перейти к разработке самой БД. Разработка концептуальной модели БД должна соответствовать некоторым правилам:

1. Определиться с информацией, хранимой и обрабатываемой в БД;
2. Преобразовать данную информацию в сущность;
3. Дать имя сущности;
4. Разбить сущность на атрибуты;
5. Определить уникальный идентификатор сущности;
6. Далее необходимо определить связи между экземплярами сущности;

Так же необходимо чтобы БД соответствовала правилам нормализации. Нормализация БД заключается в процессе организации данных, включающий создания таблиц и установлении отношений между ними таким образом, чтобы

избежать избыточность, несогласованные зависимости и обеспечить гибкость БД.

После разработки концептуально модели можно перейти к разработке физической модели (Рис. 2).

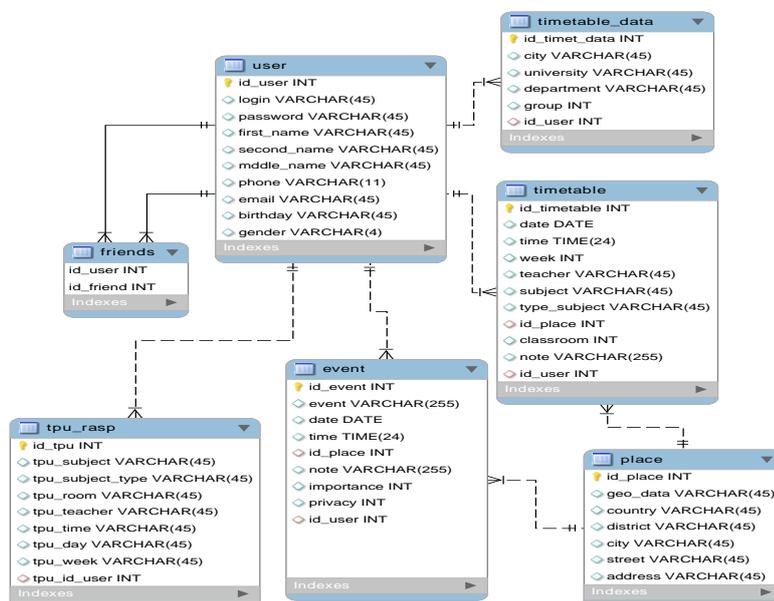


Рис.2. БД

Разработка web-сервиса

В архитектуре данного программного комплекса связующим звеном между клиентскими частями и базой данных является Web-сервис.

Web-сервис является общим термином для международных стандартов, которые сформированы на базе языка XML и позволяют конечным узлам обмениваться данными и выполнять определённые функции, операции через Интернет. Основные функции Web-сервисов позволяют создавать информационные услуги доступа к серверам или другим компьютерам. Формат сообщения на базе языка XML используется для «упаковывания» запросов и данных в целях взаимопонимания между обоими участниками общения.

Web-сервис обеспечивает взаимодействие программных систем независимо от платформы. Например, в данном случае AndroidOS-клиент может взаимодействовать с PHP-сервером, работающим под Windows. Так как web-сервисы основаны на базе открытых стандартов и протоколов. Благодаря использованию XML достигается простота разработки и отладки web-сервисов.

Основными компонентами веб-сервисов являются:

- сервер приложений, где размещается сервис (то есть где функционирует ПО сервера);
- интерфейс сервиса (часто описываемый на языке веб-сервисов);

- хранилище данных или справочник с описанием интерфейса на WSDL, чтобы клиенты веб-сервисов могли найти (и использовать) интерфейс;
- клиент веб-сервиса, желающий использовать веб-сервис;
- протокол связи, позволяющий клиенту веб-сервиса общаться с сервисом.

Существует два пути реализации Web-сервиса данного программного комплекса, первый путь – с использованием протокола SOAP, второй – с использованием архитектурного стиля взаимодействия компонентов REST.

SOAP – это целое семейство протоколов и стандартов. На данный момент SOAP используется для обмена произвольными сообщениями в формате XML, а не только для вызова процедур. SOAP является расширением протокола XML-RPC. SOAP может использоваться с любым протоколом прикладного уровня: SMTP, FTP, HTTP, HTTPS. Однако его взаимодействие с каждым из этих протоколов имеет свои особенности, которые должны быть определены отдельно. Чаще всего SOAP используется поверх HTTP.

REST — это не стандарт и не спецификация, а архитектурный стиль, выстроенный на существующих, хорошо известных и контролируемых консорциумом W3C стандартах, таких, как HTTP, URI (Uniform Resource Identifier), XML и RDF (Resource Description Format). В REST-сервисах акцент сделан на доступ к ресурсам, а не

на исполнение удаленных сервисов; REST целиком и полностью основан на протоколе передачи данных. Наиболее распространенный протокол HTTP. Для HTTP протокола действие над данными задается с помощью методов: GET (получить), PUT (добавить, заменить), POST (добавить, изменить, удалить), DELETE (удалить). Таким образом, действия CRUD (Create-Read-Update-Delete) могут выполняться как со всеми 4-мя методами, так и только с помощью GET и POST.

Отличия SOAP и REST безусловно отличаются друг от друга, если SOAP-клиенты запрашивают выполнение действия на сервере, то REST-клиенты попросту требуют сам ресурс.

SOAP активно использует XML для кодирования запросов и ответов, а также строгую типизацию данных, гарантирующую их целостность при передаче между клиентом и сервером. С другой стороны, запросы и ответы в REST могут передаваться в ASCII, XML, JSON или любых других форматах, распознаваемых одновременно и клиентом, и сервером. Кроме того, в модели REST отсутствуют встроенные требования к типизации данных. В результате пакеты запросов и ответов в REST имеют намного меньшие размеры, чем соответствующие им пакеты SOAP.

В данной разработке выбран второй путь реализации web-сервиса с использованием архитектуры REST, так как она достаточно проста в реализации, пакеты запросов и ответов в REST имеют меньшие размеры.

Защита данных

После выбора средств разработки стал вопрос обеспечения безопасности хранения и передачи данных. Для этого были исследованы основные методы, используемые в защите информации в целом, а также какие способы реализованы в выбранных нами средствах разработки. [1]

Самой главной статьей в обеспечении безопасности является хэширование паролей, данную операцию необходимо проводить при разработке приложений, которые принимают пароли от пользователей. Без хэширования пароли могут быть украдены из базы данных, и все пользователи останутся без своих профилей в системе. [2]

Многие разработчики хэшируют пароли пользователей с помощью популярных функций, таких как *md5()* и *sha1()*. Такие хэширующие алгоритмы как MD5, SHA1 и SHA256 очень быстрые и эффективные. Но при наличии современных технологий и оборудования, стало довольно просто выяснить результат этих алгоритмов. Из-за той скорости, с которой современные компьютеры могут "обратить" эти хэширующие алгоритмы, многие профессионалы компьютерной безопасности строго не рекомендуют использовать их для хэширования паролей [3].

Существует несколько способов наиболее надежного хэширования паролей: первый из них – использовать несколько раз функцию *md5()* или *sha1()*, например *md5(md5(\$password))*; второй способ – совмещать две функции, например, *sha1(md5(\$pass))*; третий – способ использовать функцию *crypt()*, которая поддерживает несколько алгоритмов хэширования в PHP 5.3 и новее. Функция *crypt()* имеет параметр *salt* – это кусочек дополнительных данных, которые делают хэши более устойчивыми к взлому.

Наиболее из распространенных уязвимостей баз данных являются SQL-инъекции. SQL-инъекция – это разновидность уязвимости, которая позволяет заменить sql-запрос инородными данными. Защититься от данной уязвимости можно несколькими способами, и самые простые из них: первый способ – не вставлять напрямую переменную, которую ввел пользователь в SQL-запрос, а пропустить ее через такие функции как, *mysql_real_escape_string()*, которая экранирует специальные символы в строке [4]; второй способ – использовать встроенные функции PHP, для подготовки SQL-запросов, например, *mysqli_prepare()* подготавливает SQL запрос и возвращает указатель на это выражение, который может использоваться для дальнейших операций с этим выражением, в случае если запрос содержит ошибку, данная функция возвращает значение false [5].

Заключение

Подводя итог обзорно-аналитической части, были сформированы основные цели и задачи «Выпускной квалификационной работы». Так же была освещена актуальность и практическая значимость разработки. Представлена архитектура и предполагаемые функции программного комплекса.

Список литературы

1. Мао В. Современная криптография. Теория и практика. М.: Вильямс, 2005. 763 с.
2. Рэнди Джей Яргер, Джордж Риз, Тим Кинг, MySQL и mSQL. Базы данных для небольших предприятий и Интернета. Издано: 2000, СПб, Символ-Плюс, ISBN: 5-93286-010-3, 560 стр.
3. PHP, безопасное хэширование паролей // php.net // URL: <http://php.net/manual/ru/faq.passwords.php/> // (Дата обращения: 10.03.2016).
4. PHP, SQL-инъекции // php.net // URL: <http://php.net/manual/ru/security.database.sql-injection.php/> // (Дата обращения: 10.03.2016).
5. Руководство по PHP // php.net // URL: <http://php.net/manual/ru/mysqli.prepare.php/> // (Дата обращения: 17.03.2016).

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ НА ANDROID

Пономарев И.В.
Научный руководитель: Шерстнев В.С.
Томский политехнический университет
e-mail: example@example.ru

Введение

Виртуальная реальность - это созданный техническими средствами мир, в котором человек ощущает себя близко к тому, как он себя ощущает в реальном мире. Виртуальная реальность находит применение в проектировании зданий и автомобилей, обучении солдат, лётчиков, космонавтов и медиков, а также в сфере развлечений.

На данный момент разными компаниями разрабатывается аппаратное и программное обеспечение для полного выхода в виртуальную реальность: Omni, Oculus Rift, Google и другие. Вполне может быть, что с развитием высоких технологий в этой сфере виртуальная реальность займет прочное место в нашей жизни и обеспечит людей огромным, практически безграничным пространством для ведения любых дел.

В данной статье будет рассмотрена реализация приложения с использованием Google Maps Android API для доступа к панорамным снимкам улиц, просмотр которых осуществляется отклонением смартфона в пространстве.

Используемая среда разработки - Android Studio. Приложение написано на Java.

Акселерометр и гироскоп

Акселерометр (G-сенсор) - это датчик, который измеряет проекцию кажущегося ускорения.

Гироскоп - датчик, который служит для определения ориентации устройства в пространстве, для отслеживания его перемещения.

Для лучшей функциональности используют сочетание гироскопа и акселерометра, так как первый чувствителен к изменению положения устройства, второй к линейным ускорениям.

Гироскоп является обязательным элементом в смартфоне, чтобы использовать приложения виртуальной реальности, потому что именно он позволяет позиционировать смартфон в пространстве.

Для чтения состояний акселерометра и гироскопа создаются два отдельных класса. Эта информация становится доступной, регистрируя слушатель `EventListener`. Он заключает в себе два метода: `onSensorChanged(SensorEvent event)` и `onAccuracyChanged(Sensor sensor, int accuracy)`. Первый метод вызывается при возникновении события акселерометра или

гироскопа. Второй срабатывает при изменении точности.

Чтобы зарегистрировать слушатель `SensorEventListener`, используется системный сервис `SensorManager`.

После регистрации слушателя в методе `onSensorChanged(SensorEvent event)` становятся доступны события `SensorEvent`. При этом данный метод вызывается только при изменении состояния датчика. Частота, с которой обновляется состояние датчика, задается при регистрации слушателя.

Google Maps Android API

Этот API-интерфейс позволяет добавить карты на основе данных Google Карт, и он автоматически управляет доступом к серверам Google Карт, загрузкой данных, отображением карт и реакцией на жесты, выполняемые на картах.

Предварительно необходимо установить и настроить Google Play Services SDK, зарегистрировать проект, получить ключ Google Maps API. После выполнения этих действий нужно добавить декларацию в элемент `<application>` файла `AndroidManifest.xml`. Это укажет версию служб Google Play, с которой было скомпилировано приложение.

```
<meta-data
    android:name="com.google.android.gms.version"
    android:value="@integer/google_play_services_version" />
```

Чтобы добавить карты в приложение нужно выполнить следующие шаги:

1. Добавить объект `Fragment` в операцию `Activity`, которая будет использоваться для работы с картой. Самый простой способ сделать это – добавить элемент `<fragment>` в файл макета для операции `Activity`.

2. Реализовать интерфейс `OnMapReadyCallback` и использовать метод обратного вызова `onMapReady(GoogleMap)`, чтобы получить дескриптор объекта `GoogleMap`. Объект `GoogleMap` является внутренним представлением самой карты. Чтобы установить параметры представления для карты, следует изменить ее объект `GoogleMap`.

3. Вызвать `getMapAsync()` для фрагмента, чтобы зарегистрировать обратный вызов.

Чтобы устанавливая маркер на карту используется `OnMapLongClickListener`, который можно установить на карте путем вызова `GoogleMap.setOnMapLongClickListener(OnMapLongClickListener)`. Этот блок прослушивания действует подобно блоку, отслеживающему обычные нажатия, и получает уведомления о длительных нажатиях через обратный вызов `onMapLongClick(LatLng)`. В этом вызове прописан

код, который позволяет создать маркер на карте с координатами касания. Значения LatLng, содержащие координаты широты и долготы, запоминаются. Затем служба StreetView использует эти координаты для отображения панорамного снимка.

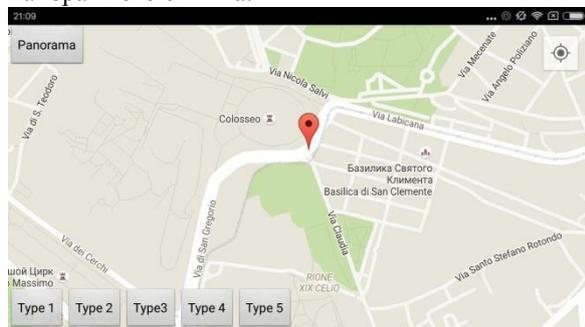


Рисунок 1. Скриншот карты с маркером

Служба Street View

Панорама Street View предоставляет 360-градусные панорамы, снятые с указанных дорог в пределах области покрытия. Каждая панорама Street View представляет собой изображение или набор изображений, обеспечивающие полный обзор из одной точки на 360 градусов. Изображения соответствуют равнопромежуточной проекции (проекция Плате-Карре), содержащей 360-градусный горизонтальный обзор (полный оборот) и 180-градусный вертикальный обзор (от направления строго вверх до направления строго вниз). Полученная 360-градусная панорама определяет проекцию на сфере с помощью переноса изображения на двухмерную поверхность этой сферы.

Чтобы добавление Street View в приложение нужно выполнить следующие шаги:

1. Добавить объект Fragment в операцию Activity, которая будет обрабатывать панораму Street View. Самый простой способ сделать это – добавить элемент<fragment> в файл макета для Activity.

2. Реализовать интерфейс OnStreetViewPanoramaReadyCallback и использовать метод обратного вызова onStreetViewPanoramaReady(StreetViewPanorama), чтобы получить дескриптор объекта StreetViewPanorama.

3. Вызвать getStreetViewPanoramaAsync() для фрагмента, чтобы зарегистрировать обратный вызов.

Для того чтобы организовать перемещение камеры используется вызов StreetViewPanorama.animateTo(). Анимация интерполирует изображение между текущими и новыми атрибутами камеры. Описание вызова представлено ниже.

```
StreetViewPanoramaCamera camera = new
StreetViewPanoramaCamera.Builder()
    .zoom(mSVP.getPanoramaCamera().zoom)
    .tilt(tiltGyro)
    .bearing(bearingGyro)
    .build();
mSVP.animateTo(camera, duration);
```

Камера имеет следующие параметры: bearing - направление камеры, указанное в градусах по часовой стрелке от истинного севера, и tilt - наклон вверх или вниз по оси Y.

Атрибуты tiltGyro (bearingGyro), получены в результате суммирования текущего значения tilt (bearing) камеры и значения гироскопа по соответствующей оси.



Рисунок 2. Скриншот панорамного снимка

Заключение

В работе представлен начальный этап создания приложения виртуальной реальности, в котором контентом являются панорамные снимки улиц, полученные с Google карт. Использование датчиков смартфона (гироскопа и акселерометра) позволяет просматривать эти панорамные снимки, перемещая устройство в пространстве.

Список литературы

1. Обзор Google Maps Android API / URL: <https://developers.google.com/maps/documentation/android-api/intro?hl=ru> (дата обращения 06.06.2016).
2. Google VR SDK for Android / URL: <https://developers.google.com/vr/android/> (дата обращения 06.06.2016).
3. Виртуальная реальность и девайсы / URL: <http://oculus-rift.ru/virtual-reality-and-devices> (дата обращения 06.06.2016).
4. Как смартфоны чувствуют мир. Часть 1: акселерометры, гироскопы и другие сенсоры / URL: <http://www.ferra.ru/ru/techlife/review/mems-part-1/#.V1gndtmyOko> (дата обращения 06.06.2016).
5. Что такое гироскоп, акселерометр, G-сенсор / URL: <http://best-guide.ru/?p=805> (дата обращения 06.06.2016).

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ КАФЕДРЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Саклаков В. М.

Научный руководитель – к. т. н. Иванов М. А.
кафедра ОСУ, Томский политехнический университет
romanov_ky@mail.ru

Введение

В современной экономике инновационного типа университет является основным звеном, обеспечивающим экономический рост региона, занятость населения и другие важные показатели [1-3]. От его функционирования и эффективности его работы во многом зависит выполнение стратегических программ развития [4-5] и, в конечном итоге, конкурентоспособность на мировом рынке. Управляемость университета как организации развития играет в данном процессе не маловажную роль. Во многом она зависит от характера существующих информационных потоков. Так как информация «сама по себе» утрачивает прежнее значение из-за ее постоянно возрастающего объема, то и традиционные методики хранения данных нуждаются в пересмотре. Необходимо переходить от простого хранения данных к управлению информацией [6].

Актуальность

В настоящий момент в Томском политехническом университете (ТПУ) имеется около 20 различных информационных систем, поддерживающих его работу. Это отчеты по командировкам, заполнение таблиц деканата, личные кабинеты и персональные сайты, сайты институтов и т. д. Отдельные кафедры могут использовать системы управления проектами, имеющиеся лишь у них, в единичном экземпляре. Во многом эти ресурсы являются эклектичными, зачастую имеют формальный характер и не обладают необходимым функционалом для полноценной работы. В результате ТПУ и окружающая его инфраструктура несет существенные издержки [7] от неэффективной реализации процессов – научных, инновационных, производственных образовательных, реализуемых в рамках институциональных функций [8], которые он должен выполнять.

Основная часть

Основной целью является разработка комплексной информационной системы (ИС) управления проектами кафедры исследовательского университета. Одной из основных задач ИС является ускорение процесса попадания перспективных научных и инновационных разработок в производственные цепочки предприятий, а также снижение потерь среди них при прохождении «долины смерти».

При рассмотрении описываемого объекта анализа на более практическом уровне обобщения можно выделить взаимодействие кафедр Института

кибернетики с предприятиями, работающими в различных отраслях. Данные предприятия, при знакомстве со студенческими проектами смогут более эффективно производить отбор будущих выпускников и предлагаемых ими решений своих задач. Благодаря взаимодействию с разрабатываемой информационной системой они смогут отслеживать интересующие себя направления и тематики работ студентов и сотрудников, предлагать собственные направления работ, а также конкурсы проектов, из которых выбирать лучшие решения. Таким образом создается полноценная площадка для взаимодействия университета и бизнеса, полноценная социальная сеть. Осуществляется поддержка важнейшим институциональным процессам [8]:

- Процессы формирования высокотехнологических рынков;
- Процессы финансирования исследований и разработок и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности;
- Процессы профильного развития человеческого капитала;
- Процессы выполнения НИОКР;
- Процессы коммерциализации результатов НИОКР;
- Процессы генерации бизнеса;
- Процессы выведения на рынок товаров, работ и услуг;

Проектирование ИС управления кафедрой следует начинать с анализа существующих процессов. Можно выделить четыре базовых процесса (их определения исходят из ранее разработанного алгоритма построения промежуточных моделей развития [9]):

- Учебный процесс – процесс перехода человеческих ресурсов из базового состояния в нормативное;
- Научный процесс – процесс перехода научных знаний из базового состояния в нормативное;
- Инновационный процесс – процесс перехода инновационных разработок от базового состояния (идея) к нормативному (внедрение в производственный процесс);
- Производственный процесс – процесс освоения рынка за счет масштабирования существующих технологий.

В результате автором предлагается схема положения кафедры исследовательского университета в общей структуре региональной инновационной системы и ее (возможное) участие в

выполнении процессов, реализуемых в рамках институциональных функций [8] (рисунок 1).



Рисунок 1 – Положение кафедры исследовательского университета в общей структуре национальной инновационной системы и ее участие в выполнении институциональных функций и процессов

Для оценки полноты предложенной схемы применялось сравнение с известными системами институциональных функций, моделями инновационных процессов и теориями экономического роста:

1. Институциональные функции инновационной системы, как *системы управления* [3]:

- Разработка политики, координация, контроль и оценка;
- Выполнение исследований и разработок (основное, доконкурентное, прикладное);
- Финансирование исследований и разработок;
- Поощрение развития человеческих ресурсов и их мобильности;
- Диффузия технологий;
- Продвижение технологического предпринимательства;

2. Модель системы процессов генерации, распространения и использования знаний как ядра постиндустриальной экономики;

3. Модель процесса постоянной генерации инноваций в экономической системе (три колеса), объединяющая производственный, инновационный и научный циклы и позволяющая анализировать процессы развития индустриальной экономики;

4. Другие теории и модели экономики, основанной на знаниях.

Заключение

Автор не претендует на бесспорность предложенной схемы, однако она уже сейчас может быть использована как **рабочий инструмент оценки эффективности деятельности кафедры исследовательского университета**.

В дальнейшем, с целью формирования стратегии развития кафедры Оптимизации систем управления, будет осуществляться процесс моделирования существующих процессов на кафедре, нормативного состояния и промежуточных моделей развития.

Список источников

1. Ицковиц Г. Тройная спираль. Университеты - предприятия - государство. Инновации в действии / Генри Ицковиц; пер. с англ. под ред. А.Ф. Уварова. - Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2010. - 238 с.
2. Тропический лес. Секрет создания следующей силиконовой долины / В. Хван, Г. Хоровитт ; пер. с англ. под ред. А. Ф. Уварова. – Томск : изд-во Томск. Гос. Ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2012. – 332 с.
3. Managing National Innovation Systems, OECD, Paris, 1999.
4. Концепция долгосрочного социально-экономического развития РФ до 2020 года.
5. Стратегия государственной национальной политики Российской Федерации на период до 2025
6. От хранения данных к управлению информацией / ЕМС. – СПб.: Питер, 2010. – 544 с.
7. Аллингтон М. А. Мэтьюз Дж. Р. Коммерческое развитие российских научно-исследовательских институтов / под общ. ред. М. А. Аллингтона, Дж. Р. Мэтьюза. – М.: Центр регионального научно-технического сотрудничества «Ренатехс» при Президиуме РАН, 2001. – 486 с.
8. Саклаков В. М. Классификация институтов развития как инструмент анализа российской инвестиционной модели развития [Электронный ресурс] // Вестник науки Сибири. - 2015 - №. 3(18). - С. 57-74. - Режим доступа: <http://sjs.tpu.ru/journal/article/view/1372>
9. Монастырный Е. А., Саклаков В. М. Инвестиционные модели развития. Приток и отток иностранных инвестиций в России [Электронный ресурс] // Инновации. - 2015 - №. 10 (204). - С. 27-34
10. Монастырный Е. А. Методологическое обеспечение развития региональной инновационной системы в условиях современной экономики России : диссертация на соискание ученой степени докт. экон. наук / Е. А. Монастырный. – Томск., 2009. – 332 с.

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «ПРОАСУ»

Рыбаков Е.А., Стариков Д.П.
Томский политехнический университет
evgrybakov@gmail.com

Введение

Отделом автоматизации технологических процессов (ОАТП) разрабатывается документация, разделы которой включают в себя:

- Техническое обеспечение (ТО);
- Организационное обеспечение (ОО);
- Информационное обеспечение (ИО);
- Математическое обеспечение (МО);
- Программное обеспечение (ПО);
- Общесистемные решения (ОР).

Техническое обеспечение разрабатывается подгруппами полевого и контроллерного уровня ОАТП, и включает в себя схемы, структуры, сведения об инженерном оборудовании (ИОС), спецификации, опросные листы, технические требования и пр.

Оставшиеся разделы разрабатываются подгруппой верхнего уровня ОАТП на стадии рабочей документации и согласно РД 50-34.698-90 (Руководящий документ по стандартизации. Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Требования к содержанию документов) в их состав входит 19 документов:

- Пояснительная записка (П2);
- Схема функциональной структуры (С2);
- Описание автоматизируемых функций (ПЗ);
- Программа и методика испытаний (ПМ);
- Схема организационной структуры (СО);
- Проектная оценка надежности (Б1);
- Ведомость эксплуатационных документов (ЭД);
- Формуляр (ФО);
- Описание организационной структуры (ПВ);
- Руководство пользователя АРМ оператора (ИЗ);
- Таблица распределения сигналов (СР);
- Перечень входных сигналов и данных (В1);
- Перечень выходных сигналов (В2);
- Описание ИО системы (П5);
- Чертежи форм документов (С9);
- Инструкция по формированию и ведению БД (И4);
- Описание системы кодирования (П7);
- Описание программного обеспечения (ПА);
- Описание алгоритмов (ПБ).

Разработка всего комплекса документации верхнего уровня АСУТП занимает значительное время 60% которого уходит на разработку видеокадров оператора, подготовку перечня всех сигналов системы и разработку алгоритмов для контроллерного оборудования. Остальные 40% времени тратятся на оформление документации (за счет большого объема ручной работы) и

редактирования документов по заданиям смежных отделов и документации, предоставленной 0-ым и 1-ым уровнями.

Поскольку процесс разработки РД верхнего уровня поддается частичной автоматизации, то было принято решение разработать программный комплекс, позволяющий сэкономить время проектировщика. Данный программный комплекс получил название «ПроАСУ» и предназначен для решения следующих задач:

- Экономия времени инженера-проектировщика;
- Уменьшение вероятности случайных ошибок при разработке РД;
- Максимальная автоматизация «ручного труда»;
- Обеспечение интуитивно понятного и простого интерфейса;
- Осуществление возможности технической поддержки силами компании.

Существующие аналоги и их недостатки

На сегодняшний день существуют некоторые аналоги предложенного программного обеспечения, которые при должной адаптации могут решать ряд задач, поставленных выше, например, формирование отчетов, спецификаций и некоторых видов документов, но им присущи следующие недостатки:

Во-первых, необходимость в адаптации, настройке и доработке под нужды компании занимает значительное время и требует внушительных вложений.

Во-вторых, многим аналогам присуща чрезмерная избыточность, т.к. программное обеспечение аналогов разрабатывается не только под нефтегазовую отрасль.

В-третьих, при использовании аналогов возникает необходимость в привлечении внешних специалистов, для обучения сотрудников Института, что так же требует дополнительных средств.

Так же следует учитывать, что в настоящее время в России придерживаются политики импортозамещения и предложенный программный комплекс «ПроАСУ» позволяет избежать санкционных рисков, которые могут возникнуть при использовании зарубежного ПО.

Описание программного комплекса «ПроАСУ»

Программный комплекс разработан в среде Visual Studio на языке C# [2]. Программный комплекс состоит из трех основных модулей и одного вспомогательного: модуль автоматического создания паспортов, модуль автоматического создания титульных листов, модуль сценарного создания документации АСУТП верхнего уровня, модуль источника данных.

Каждый из модулей отвечает за свой набор реализуемых функций, например, функционал модуля сценарного создания документации таков, что для каждого из документов (согласно РД 50-34.698-90) написаны собственные сценарии, по которым программа ведет активный диалог с инженером-проектировщиком. Для упрощения взаимодействия программы с пользователем и исключением внесения некорректных данных, в программе предусмотрен источник данных – этот модуль отвечает за автоматический поиск информации в документах, которые заносятся в программу в самом начале. В свою очередь, функционал модулей автоматического создания титульных листов и паспортов проекта – очевиден.

После запуска программного комплекса «ПроАСУ», инженеру-проектировщику необходимо подгрузить необходимые для работы файлы, которыми бы он пользовался при проектировании рабочей документации АСУТП верхнего уровня: ИОС (сведения об инженерном оборудовании), схема информационной структуры, чертежи видеокладов оператора, блок-схемы алгоритмов, задания от смежных отделов.

Далее «ПроАСУ» выполняет все необходимые итерации для поиска необходимой информации в данных документах для автоматического заполнения полей, при вызове сценария, разрабатываемого документа. Разработанный программный комплекс «ПроАСУ» служит для автоматизации процесса проектирования рабочей документации АСУ ТП верхнего уровня (ОО, ОР, МО, ПО, ИО). Полное внедрение позволит уменьшить трудозатраты на 30%. «ПроАСУ» успешно решает поставленные задачи, а именно: экономит время инженера, уменьшает вероятность случайных ошибок при разработке РД, максимально автоматизирует «ручной труд» и обеспечивает интуитивно понятный и простой интерфейс.

Очень важной особенностью программного комплекса является возможность в автоматизированном режиме создавать перечни сигналов для документов. Процесс создания следующий: первоначально пользователь выбирает тип АС (АСУЭ, АПП, АТХ и т.п.), далее раскрывается выплывающий список с типами технологических площадок, далее при выборе конкретной площадки, раскрывается другой список с установками и так далее вплоть до раскрытия списка сигналов установки. Для каждого сигнала есть свои собственные атрибуты, например, тип сигнала (дискретный, аналоговый и т.д.), присвоенный тэг, и т.п. Присутствует коллективный выбор, при котором идентичные типы свойств отображаются, и присутствует возможность коллективного изменения этих свойств. Данные для перечней сигналов берутся из наработанной базы данных сигналов, которая постоянно обновляется и пополняется. База данных размещена на общесетевом ресурсе, к которому есть доступ у всех

пользователей корпоративной сети. Возможность редактирования базы данных так же присутствует в «ПроАСУ»

Выводы

Разработанный программный комплекс «ПроАСУ» служит для автоматизации процесса проектирования рабочей документации АСУ ТП верхнего уровня, виды обеспечений (ОО, ОР, МО, ПО, ИО). Полное внедрение позволит уменьшить трудозатраты на 30%.

«ПроАСУ» успешно решает поставленные задачи, а именно:

- Экономит время инженера-проектировщика;
- Уменьшает вероятность случайных ошибок при разработке РД;
- Максимально автоматизирует «ручной труд»;
- Обеспечивает интуитивно понятный и простой интерфейс;
- Техническая поддержка полностью осуществляется силами компании

Программный комплекс «ПроАСУ» успешно применяется в отделе автоматизации технологических процессов ОАО «ТомскНИПИнефть» с декабря 2015г, и за этот период в 2015г. было выпущено три проекта с использованием данного ПО, а начиная с января 2016г., с использованием «ПроАСУ» выполняются почти все проекты, для которых разрабатывается верхний уровень АСУТП.

В ближайшей перспективе планируется выполнение следующих задач:

- Улучшение функциональных возможностей существующих программных модулей;
- Реализация дополнительных модулей, приведенных в п.п. 3.6;
- Получение свидетельства на программу для ЭВМ.

Список использованных источников

1. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / И.В. Петров. – Москва: Солон-Пресс, 2004. – 254 с. – (Библиотека инженера);
2. Джейсон, Прайс; Майк, Гандэрлой Visual C# .NET. Полное руководство; КОРОНА принт, 2004. - 960 с.;
3. Маркин Ю.П. Экономический анализ: Учебное пособие. 2-е изд., стер./ Ю.П.Маркин — Издательство: Омега-Л, 2010. – 450 с

РАЗРАБОТКА КЛИЕНТ-СЕРВЕРНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПРОТОКОЛА FTP

Авдеев Н. Г., Ткачёв С.А.

Борисов А. В.

Томский политехнический университет
sat12@tpu.ru

Введение

В настоящее время происходит активное развитие информационных технологий. Можно наблюдать проникновение информационных технологий во все сферы жизнедеятельности человека. Происходит активное внедрение информационных технологий на предприятия. На данный момент времени невозможно представить эффективную деятельность предприятия, которое не использует информационные технологии.

Хранение информации на современном предприятии составляет важную часть его работы. Наибольшей эффективностью обладают централизованные системы хранения данных. Централизованные системы хранения данных обладают такими преимуществами, как защита данных благодаря функциям автоматического резервного копирования, а также возможность получения доступа к личным данным с любого компьютера, находящегося в одной подсети с сервером.

Изучение устройства стека протоколов TCP/IP

Стек протоколов TCP/IP — набор сетевых протоколов передачи данных, используемых в сетях, включая сеть Интернет. Название TCP/IP происходит из двух наиболее важных протоколов семейства — Transmission Control Protocol (TCP) и Internet Protocol (IP), которые были разработаны и описаны первыми в данном стандарте. Также изредка упоминается как модель DOD в связи с историческим происхождением от сети ARPANET из 1970 годов (под управлением DARPA, Министерства обороны США).

Стек протоколов TCP/IP включает в себя четыре уровня:

- Прикладной уровень;
- Транспортный уровень;
- Сетевой уровень;
- Канальный уровень.

Протоколы этих уровней полностью реализуют функциональные возможности модели OSI. На стеке протоколов TCP/IP построено всё взаимодействие пользователей в IP-сетях. Стек является независимым от физической среды передачи данных.

Каждый уровень данного протокола основан на нижестоящих уровнях. Прикладной протокол FTP реализован на основе протокола транспортного уровня TCP.

Реализация серверного приложения

Для выполнения поставленной задачи были реализованы команды сервера, определенные в стандарте rfc959[2]:

- USER – указание имени пользователя;
- PASS – указание пароля;
- CWD – изменение текущей директории;
- DELE – удаление файла;
- RMD – удаление директории;
- MKD – создание директории;
- RETR – загрузка файла с удаленного сервера;
- STOR – загрузка файла на удаленный сервери др.

Также были реализованы методы в стандарте rfc 3659[2]:

- MDTM – получение даты и времени последнего изменения файла/папки;
- SIZE – получение размера файла.

Кроме того, на сервере был реализован модуль работы с пользователями, который позволяет создавать и удалять пользователей, объединять их в группы, а также назначать права для пользователей и групп. Для пользователей и групп доступны следующие права:

- Загрузка файлов;
- Скачивание файлов;
- Удаление файлов;
- Переименование файлов;
- Создание директорий;
- Удаление директорий;
- Переименование директорий;
- Просмотр файлов и папок;
- Применимо к дочерним папкам.

Были реализованы следующие классы сервера [1, 3]:

- Класс ClientConnection, отвечающий за взаимодействие клиента и сервера;
- Класс User, представляющий пользователя FTP-сервера;
- Класс UserStore, позволяющий осуществлять управление пользователями, группами и правами.

Также на сервере реализовано логирование в текстовый файл с помощью библиотеки log4net. Каждая запись в лог-файле хранит информацию об отправленных серверу командах, которая включает в себя следующее:

- Дата и время, в которое команда была отправлена;
- IP-адрес, с которого данная команда была отправлена;
- Название команды и параметры;

- Логин пользователя, который отправил данную команду;
- Код ответа сервера на данную команду.

В корневой папке сервера находятся папки групп, в которых находятся папки групп. В каждой папке группы находятся две папки common и users. В папке common находятся папки files и dump. Папка files предназначена для хранения общих файлов группы, а папка dump предназначена для хранения удаленных файлов из папки files. В папке users содержатся все личные папки пользователей данной группы. Название папки пользователя совпадает с именем пользователя. В папке пользователя также содержатся папки files и dump. Сервер позволяет задать периодичность, с которой файлы из папок dump будут удаляться.

Реализация клиентского приложения

Для реализации клиентской части приложения потребовалось создание трех классов:

- «DirectoryListParser»;
- «FileStruct»;
- «FtpClient».

Класс «FtpClient» необходим для работы с сервером, то есть выполнение запросов и получение ответов. Этот класс включает в себя следующие атрибуты и методы:

- «Host» – адрес сервера;
- «UserName» – имя пользователя;
- «Password» – пароль пользователя;
- «FtpRequest» – объект класса, реализующий FTP-клиент;
- «FtpResponse» – объект класса, инкапсулирующий ответ FTP-сервера на запрос;
- «GetListDirectory()» – функция, реализующая получение каталога директорий;
- «DownloadFile()» – функция, реализующая скачивание файла с сервера;
- «UploadFile()» – функция, реализующая загрузку файла на сервер;
- «GetFileTime()» – функция, реализующая получение даты изменения файла или папки;
- «GetContentLength()» – функция, реализующая получение количества байтов, которое содержит контент;
- «GetFileSize()» – функция, реализующая получение размера файла;
- «DeleteFile()» – функция, реализующая удаление файла;
- «DeleteDirectory()» – функция, реализующая удаление папки;
- «MakeDirectory()» – функция, реализующая создание папки;
- «RenameFileOrDirectory()» – функция, реализующая переименование файла или папки.

Класс «DirectoryListParser» используется для преобразования строки символов в массив структурированных данных. Этот класс включает в

себя следующие методы:

- «GetList()» – функция, которая возвращает массив структурированных данных;
- «ParseFromUnixStyle()» – функция, которая на вход получает строку, а на выходе возвращает объект класса «FileStruct».

Класс «FileStruct» используется для хранения и обработки полученных данных. Этот класс включает в себя следующие атрибуты:

- «Flags» – содержит строку, определяющую формат данных;
- «Owner» – владелец данных;
- «IsDirectory» – показывает, являются ли данные папкой или файлом;
- «Time» – дата изменения файла или папки;
- «Name» – имя файла или папки.

При запуске программы появляется форма входа, где указываются адрес сервера, имя и пароль пользователя.

Если вход выполнен успешно, то появляется следующая форма, которая содержит следующий функционал: скачать выбранные файлы и папки, загрузить выбранные файлы, создать новую папку, обновить содержимое каталога, перемещаться по папкам наподобие проводника Windows, а также удалять и переименовывать файлы или папки.

Заключение

Прежде всего практическим результатом работы является написанные на языке программирования C# клиентские и серверные приложения, взаимодействующие по FTP-протоколу.

Серверное приложение реализует протокол FTP, что позволило при реализации клиентского приложения использовать класс FtpWebRequest, что упростило реализацию клиентского приложения.

Проданная работа позволила лучше познакомиться с протоколом FTP, а также научиться работать с асинхронными методами и сетевыми потоками.

Список использованных источников

1. Клиент-серверное приложение на потоковом сожете TCP [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://professorweb.ru/my/csharp/web/level3/3_2.php, свободный – Загл. с экрана;
2. Протокол пересылки файлов FTP [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://book.itep.ru/4/45/ftp_454.htm, свободный – Загл. с экрана;
3. Асинхронные TCP-сокеты как альтернатива WCF [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/magazine/dn605876.aspx>, свободный – Загл. с экрана.

РАЗРАБОТКА ПРОИГРЫВАТЕЛЯ АУДИОЗАПИСЕЙ ИЗ СОЦИАЛЬНОЙ СЕТИ ВКОНТАКТЕ ПОД OS WINDOWS PHONE 8.1

Леухин В.В.

Научный руководитель: В.С. Шерстнев
Томский политехнический университет
e-mail: vv118@tpu.ru

Введение

Наличие смартфонов Google Android или даже Apple iPhone как у взрослых, так и у школьников в наше время никого не удивляет. Их используют по-разному – как фотоаппарат, как мини компьютер для выхода в интернет, для навигации, и без сомнений для развлечения. Для удобства пользования смартфоном разрабатывают приложения, предоставляющие различные возможности для пользователя. Разработкой приложения занимаются как крупные компании, так и небольшие команды известны только узкому кругу людей.

Среди разнообразия приложений особое место занимают клиент приложения для социальных сетей. Давно прошли те дни, когда люди нуждались в личных встречах для знакомств с новыми людьми или встречах с друзьями, чтобы пообщаться, передать документы, фотографии и многое другое. Теперь можно общаться с нужным человеком, передавать ему различные файлы, когда угодно, и где угодно.

Windows Phone – это достаточно молодая мобильная платформа, с помощью которой можно разрабатывать интерактивные приложения на Silverlight и XNA для пользователей из любых стран мира.

Плиточный интерфейс платформы Windows Phone, полная совместимость с домашним ПК – все эти преимущества обуславливают рост количества смартфонов, работающих на базе этой платформы, а значит, увеличение числа клиентов, использующих приложения.

Предназначение приложения

Приложение предназначено для удобного взаимодействия пользователя с социальной сетью Вконтакте, при помощи устройств под управлением операционной системы Windows Phone. Это приложение позволяет осуществлять те же самые действия, что и web версия на компьютере, но имеет отличительную особенность: отсутствие потребности наличия персонального компьютера. Приложение устанавливается на устройства под управлением ОС Windows Phone, что позволит всегда получить доступ к нужной информации в социальной сети при наличии телефона или планшета.

Анализ приложений-аналогов

На данный момент для прослушивания аудиозаписей из социальной сети Вконтакте существуют следующие приложения:

- Официальный клиент «Вконтакте»
- VK Audio.

Рассмотрим приложение «Вконтакте».

Это приложение имеет следующие функции:

- Выводить список аудиозаписей пользователя
- Осуществлять поиск аудиозаписей
- Выводить список аудиозаписей, удовлетворяющих параметрам поиска
- Выводить текст песни
- Выводить текущее состояние воспроизведения песни
- Добавлять найденную аудиозапись в список аудиозаписей пользователя
- Включение аудиозаписи по нажатию на нее в списке
- Прокликивание списка аудиозаписей
- Переликивание аудиозаписей при помощи кнопок, а также приостановление и воспроизведение.

Для того чтобы зайти и прослушать аудиозаписи в данном приложении, в нем нужно выполнить определенное количество шагов.

Рассмотрим приложение «VK Audio».

Это приложение имеет следующие функции:

- Выводить список аудиозаписей пользователя
- Выводить текущее состояние воспроизведения песни
- Включение аудиозаписи по нажатию на нее в списке
- Прокликивание списка аудиозаписей
- Переликивание аудиозаписей при помощи кнопок, а также приостановление и воспроизведение.

Это приложение выводит, работает только с аудиозаписями пользователя. В этом приложении для того чтобы прослушать аудиозаписи достаточно только запустить его, и оно сразу же выведет список аудиозаписей пользователя.

Актуальность приложения

В мною написанном приложении не придется совершать лишних шагов, чтобы прослушать нужную аудиозапись. При открытии приложения, на начальном экране будет сразу доступен поиск и выбор, и проигрывание нужной аудиозаписи. А также переключение их при помощи нажатия кнопок.

Функции приложения

- Поиск аудиозаписей

- Вывод списка аудиозаписей, удовлетворяющих условиям поиска.
- Отображение текущего состояния проигрывания аудиозаписи в отведенном окне «progress bar».
- Включение аудиозаписи по нажатию на неё в списке.
- Прокликивание списка аудиозаписей.
- Переключение аудиозаписей при помощи кнопок, а также приостановление и воспроизведение проигрывания аудио записи.

Архитектура ПО

Принципиальная схема работы приложения с базой данных социальной сети «ВКонтакте» представлена на рисунке 1.



Рисунок 1. Принципиальная схема работы приложения с базой данных

Работа с базой данных производится при помощи API запросов в форме HTTP.

Application Program Interface (сокращенно API) - это интерфейс взаимодействия между сайтом клиента и сервером.

Представляет собой ресурс, который сервер открывает для работы извне, т.е. программист может воспользоваться им для получения доступа к функционалу программы, библиотеки, модуля. API делает возможным работу ресурсов, которые используют потенциал и мощность предоставляющего сайта, а также запуск дополнительных компонентов к ним, расширяющих возможности проекта.

Внутренняя архитектура ПО

Логика приложения включает в себе один класс и семь методов.

Класс отвечает за авторизацию в социальной сети. В приложение получает права пользования к базе данных и access token для дальнейших построений запросов к базе данных.

Семь методов описывают логические действия каждой функции программы.

Макет пользовательского интерфейса

На этапе проектирования приложение был разработан следующий макет пользовательского интерфейса, удовлетворяющий заявленным функциям. Макет представлен на рисунке 2.

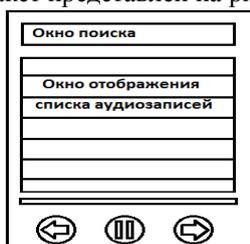


Рисунок 2. Макет пользовательского интерфейса

Среда разработки

В качестве эмулятора для запуска приложения был использован SDK для Windows Phone 8.1. С помощью этого SDK можно использовать имеющиеся навыки программирования и код для построения приложений с управляемым или собственным кодом. Кроме того, SDK включает несколько эмуляторов и других инструментов для профилирования и тестирования приложения Windows Phone в реальных условиях.

Для разработки логики приложения использовалась Visual Studio 2013 и язык программирования C#.

Дизайн реализованного приложения при помощи языка разметки XAML

XAML — это технология, которая может быть применима ко многим различным предметным областям, его главное назначение — конструирование пользовательских интерфейсов. Другими словами, документы XAML определяют расположение панелей, кнопок и прочих элементов управления, составляющих окна в приложении. Дизайн приложения представлен на рисунке 3.

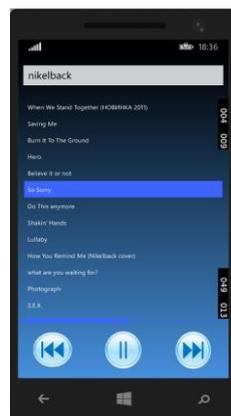


Рисунок 3. Дизайн реализованного приложения

Заключение

В процессе выполнения творческого проекта был изучен интерфейс API для связи с базой данных социальной сети ВКонтакте и язык разметки XAML для конструирования пользовательского интерфейса. Знания, приобретенные в процессе изучения, были применены в разработке клиент-приложения для социальной сети ВКонтакте под операционную систему Windows Phone 8.1.

Список литературы

1. Standalone/Mobile-приложения. [Электронный ресурс]. URL: <http://vk.com/dev/standalone/>
2. Выполнение запросов к API. [Электронный ресурс]. URL: http://vk.com/dev/api_requests
3. Разработка гибридных приложений для мобильных устройств под Windows Phone [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/12574/1187/info>

ПРОГРАММНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ГОСТИНИЧНЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Баус С. С.

Научный руководитель: к.т.н., доцент И. В. Плотникова
национальный исследовательский Томский политехнический университет
E-mail: ssb@tpu.ru

Введение

Информационные технологии становятся в современных условиях эффективным инструментом для управления предприятием социально-культурной сферы, особенно в области управленческой деятельности, в стратегическом управлении, в управлении финансами, качеством продукции и услуг. Во всем мире развитие информационных технологий объясняется возросшей интенсивностью бизнес-процессов. Управленческая деятельность нуждается в информационном обеспечении для обработки информации при принятии управленческих решений [1]. Организация и реорганизация бизнес-процессов большинством современных компаний выполняются методами информационных технологий.

Развитие гостиничного бизнеса требует качественно новых инструментов управления. Современные информационные технологии, в частности системы автоматизации, предоставляют такие возможности. Автоматизация гостиничного бизнеса позволяет минимизировать потери прибыли на всех этапах, эффективно контролировать работу персонала, повышать качество обслуживания, предвосхищая желания своих гостей, и одновременно иметь защиту от недобросовестных клиентов [2]. Автоматизированная система управления объединяет в единый цикл учета все жизненно важные элементы гостиничного бизнеса.

Основная часть

Информационные технологии обеспечивают эффективное использование информационных ресурсов. В современной экономике роль информационных технологий (ИТ) состоит из двух групп факторов: факторы, которые исходят от производителей информационных технологий (например, создается принципиально новая инфраструктура бизнеса, расширяются кооперационные связи между партнерами по бизнесу; появляются новые секторы на информационном рынке, создаются принципиально новые виды деятельности), и факторы, которые исходят от потребителей ИТ (например, растут потребности в информационных ресурсах; возникают дополнительные условия для ведения бизнеса; возрастает зависимость успеха от гибкости предприятия; снижается стоимость оборудования и программного обеспечения) [3].

Для гостиниц остро встает вопрос выбора оптимальной системы автоматизации.

В профессиональных системах управления отелями используются хорошо отработанные технологии. Эти системы построены с учетом мирового опыта управления гостиничными предприятиями. Часто эффективность их применения обеспечивается не только за счет автоматизации, но и за счет изменения традиционных управленческих бизнес-процессов. В ряде случаев внедрение данных информационных технологий управления требует существенной организационной перестройки управления гостиницей в целом, что обычно дает положительный эффект, хотя порой приводит к возникновению сложностей организационного характера.

Одним из способов привлечения клиентов может стать внедрение в структуру гостиничного сервиса расширенных систем автоматизированного управления и обслуживания клиентов с использованием мобильных и биомедицинских технологий [1].

Внедрение ИТ в туристическую индустрию происходило в несколько этапов.

- Первым этапом было «создание данных». Главная цель его состояла в увеличении эффективности оперативной деятельности туристических фирм с помощью автоматизации процессов, основанных на применении информации.

- Второй этап – внедрение «информационных систем управления» и разработка таких информационных технологий, которые содействовали бы увеличению управленческой эффективности через усовершенствование требований к организации передачи информации.

- Третий этап – применение систем «стратегической информации», которые увеличивали конкурентоспособность фирмы. Различного вида интегрированные сети были внедрены для усовершенствования непосредственной деятельности турфирм, а также для установления связей с внешними организациями.

- Четвертый этап – «этап сетей», благодаря ему было произведено соединение сетей всех уровней: локальных, региональных, городских и глобальных. Главные особенности этапа – увеличение эффективности ИТ, - уменьшение размеров оборудования, снижение расходов на его приобретение, увеличение надежности,

организация взаимосвязи терминалов, расположенных в разных точках планеты.

Использование информационных технологий в гостиничном сервисе обусловлено решением следующих проблем:

- Информационные технологии принятия и обработки данных необходимы для решения структурированных задач, алгоритм которых уже известен и устойчив в течение длительного времени. Например, для регистрации клиента необходимо всего лишь ключ-карта или его сотовый телефон с предустановленным модулем NFC. Время регистрации сократится с 5 минут до нескольких секунд.

- Использование системы безопасности позволит гарантировать клиенту сохранность его вещей. Выходя из номера, постоялец должен будет приложить ключ-карту или телефон с модулем NFC к датчику, что автоматически поставит номер на сигнализацию.

Программное обеспечение охватывает весь спектр инструментов, необходимых для комплексной автоматизации управления гостиницей. Данные инструменты обеспечивают не только основные функции, но и позволяют производить контроль. Для контроля операций с наличными деньгами и кредитными картами создана строгая система аудиторских отчетов, которые формируются при закрытии смены и показывают выручку смены по способам оплаты и пользователям. В программе ведется подробный аудит работы персонала, включая отчет о «подозрительных» действиях. Особое внимание в системе уделено формированию отчетов.

Система финансового анализа хозяйственной деятельности организации построена на основе унифицированной системы отчетности. Она устанавливает стандартизированные форматы и классификации отчетов. Такая стандартизация позволяет легко сравнивать результаты финансовой деятельности и эксплуатационные характеристики анализируемой гостиницы с аналогичными гостиницами-конкурентами.

Последним программным продуктом и одним из самых молодых является «Интеллектуальная система - гостиница+». Данная система положительно отличается от других, тем что она не требует больших познаний от пользователя, проста в обращении, обеспечивает автоматизацию на всех уровнях функционирования, контроля и анализа гостиницей [3]. А самое главное, применима и для маленьких гостиниц, так и для больших транснациональных гостиничных сетей по всему миру, обеспечивая связь и информационный обмен между ними.

Интеллектуальная система управления гостиницей представляет собой единый комплекс взаимосвязанных интеллектуальных алгоритмов и включает в себя следующие подсистемы:

- управление;

- коммерческий отдел;
- портье;
- менеджер и диспетчер по питанию;
- продовольственный склад;
- бухгалтерский учет;
- заработная плата;
- аудиторский контроль;
- анализ данных (месяц, квартал, год);
- построение поведенческих моделей и планирование;
- управление расписанием и т. д.

Заключение

Использование ГИС позволяет делать рациональное обоснование выбора необходимых информационных технологий и грамотное их использование в работе любых турфирм позволяют существенно повысить их конкурентоспособность, снизить трудоемкость рутинных работ, ускорить процессы получения и предоставления информации, необходимой как при работе с партнерами и клиентами, так и при принятии управленческих решений.

В заключении хочется отметить, что представленные программные продукты имеют свои плюсы и минусы. Выбор конкретной системы зависит прежде всего от конкретных целей, масштаба гостиницы, необходимого набора определенных инструментов, а также ценовой категории ПО. Если же рассматривать наиболее универсальный и инновационный продукт, то таким является «Интеллектуальная система гостиница+», так как в нем реализован совершенно новый подход к таким системам. Данный подход характеризуется на реализации принципов интеллектуальной системы для осуществления контроля, учета и прогнозирования.

Список использованных источников

1. Информационные технологии в туризме: справочно-методическое пособие для студентов направления «Менеджмент». М.: РМАТ, 2013.
2. СУБД Access в менеджменте туризма и гостеприимства: учебное пособие / Ф.А. Гурьянова, Л.А. Зуева, И.С. Карели и др.; под общей ред. Л.А. Родигина. М.: РИБ «Турист», 2001.
3. Баус С. С. Роль разработки и внедрения систем менеджмента качества в инновационном и технологическом развитии предприятия // Управленческие технологии и модели модернизационных процессов в российской экономике: история и современность: сборник научных статей Международной научно-практической конференции, 10 сентября 2015 года. - Курск: ЮЗГУ, ЗАО "Университетская книга", 2015. – С. 9-13

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ПОСЕЩЕНИЙ ЛАБОРАТОРИИ НА БАЗЕ ARDUINO И СТЕКА ТЕХНОЛОГИЙ MICROSOFT

Чурсина Е. А.

Научный руководитель: Скирневский И.П., ассистент каф АИКС ТПУ
Томский политехнический университет
a.lena.chur@gmail.com

Введение

Задача контроля посещения помещений или других объектов не перестает быть актуальной. И если ограничение физического доступа может обеспечить классический замок, в любом его исполнении, то для ведения статистики посещений требуется внедрение технологий, обеспечивающих сбор, хранение и анализ информации о посещении.

Система контроля и управления доступом к помещению представляет собой совокупность программных и аппаратных средств. Сегодня системы подобного рода разнообразны по своему составу, типу, выполняемым функциям и стоимости. Существуют модификации, способные отслеживать посещения, системы, контролирующей доступ в зависимости от текущего времени или дня недели. Программное обеспечение может позволять получать разнообразные виды отчетов о событиях, таких как проходов определённых пользователей через дверь в запрашиваемое время, попыток несанкционированного доступа и многое другое.

Для кафедры автоматизации и компьютерных систем института кибернетики в Томском политехническом университете потребовалось отслеживание посещения лаборатории студенческого творчества студентами и сотрудниками подразделения. Для решения данной задачи было решено разработать информационную систему контроля посещений.

Описание работы системы

В соответствии с поставленной задачей, принцип работы системы был сформулирован следующим образом:

- пользователи регистрируются в системе и получают электронные ключи;
- перед входом в лабораторию посетитель прикладывает свой личный электронный ключ к считывающему устройству;
- система фиксирует время, и представляет данные в виде таблицы: кто и когда посещал аудиторию.

Реализована возможность вывести данные за определенный период или посмотреть, когда лабораторию посещал определенный пользователь.

В дальнейшем возможно расширение функциональности.

Используемые технологии

Несмотря на то, что на текущий момент на рынке IT набирают популярность информационные системы, разработанные на базе Web-технологий, так же востребованной остается разработка настольных приложений.

После изучения существующих технологий в качестве используемой была выбрана связка технологических решений компании Microsoft [1].

Ключевым элементом разработки являлась среда Microsoft Visual Studio, язык программирования – C#.

Важным фактором, являяет то, что каждый пользователь, который собирается использовать электронный ключ, предварительно регистрируется в системе. Следствием является внедрение базы данных, которая должна хранить зарегистрированных пользователей и информацию о посещении. В качестве системы для анализа и управления реляционными базами данных был использован Microsoft SQL Server в связке с интегрированной средой для доступа, настройки, администрирования, разработки всех компонентов SQL Server и управления ими [2].

Взаимодействие с аппаратной частью системы

Создаваемая система взаимодействует с аппаратной частью, реализованной на платформе Arduino, которая позволяет устройству получать информацию об окружающей среде посредством различных датчиков, а также управлять различными исполнительными устройствами [3].

В информационной системе контроля посещений лаборатории задачами Arduino будет считывание метки электронного ключа студента и отправка запроса на сервер. Сервер принимает запрос, где содержится информация о пользователе, воспользовавшемся ключом, и проверяет ее соответствие информации из базы данных. В случае корректности запроса происходит добавление в базу данных записи о событии входа определенного пользователя в определенное время, если произошла ошибка, сервер сообщает о ней.

В качестве метки электронного ключа используется NFC-метка, пример которой представлен на рисунке 1.

NFC (Near Field Communication) – технология беспроводной высокочастотной связи малого

радиуса действия, которая дает возможность обмена данными расстоянии около 10 сантиметров [4]. В системе контроля посещений лаборатории используется в электронных ключах.



Рис. 1. Пример NFC-метки

Структура информационной системы

Разрабатываемая информационная система является распределенной клиент-серверной системой, структура которой представлена на рисунке 2.

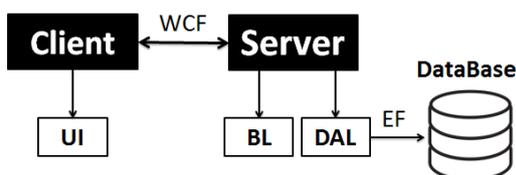


Рис. 2. Структура информационной системы

Информация о пользователях и событиях посещения лаборатории хранится в базе данных, состоящей на данный момент из двух таблиц.

Доступ к базе данных осуществляется с помощью Entity Framework (EF), предоставляющий доступ через объектную модель [5]. Entity Framework взаимодействует со слоем доступа к данным – Data Access Layer (DAL).

Вместе слой доступа к данным и бизнес-логика – Business Logic (BL) – составляют серверную часть информационной системы.

Обмен данными между клиентом и сервером осуществляется через Windows Communication Foundation (WCF) [2].

Интерфейс пользователя – User Interface (UI) – реализован с использованием технологий WPF [6]. На рисунке 3 представлен пример пользовательского интерфейса.

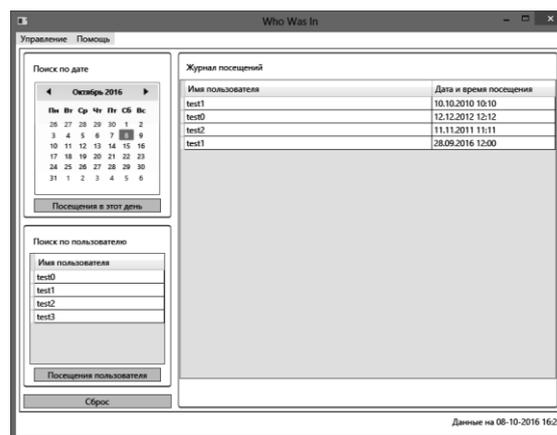


Рис. 3. Пример пользовательского интерфейса приложения.

Заключение

Внедрение распределенной информационной системы контроля доступом позволит вести учёт посещений лаборатории студенческого творчества кафедры автоматки и компьютерных систем. В настоящий момент система находится на стадии разработки.

Данный способ решения поставленной задачи не потребует больших финансовых затрат и позволит реализовать информационную систему, в точности соответствующую нуждам. В будущем система может получить дальнейшее развитие.

Список используемой литературы

1. Тузовский А.Ф. Высокоуровневые методы информатики и программирования; учебно-методическое пособие / А.Ф. Тузовский; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 200 с.
2. Троелсен, Эндрю Язык программирования C# 5.0 и платформа .NET 4.5, 6-е изд. : Пер. с англ. – М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2013. – 1312 с. : ил. – Парал. Тит. Англ.
3. Brian W. Evans Arduino Programming Notebook. Published First Edition August 2007. Перевод Голобов Владимир Николаевич.
4. Сомер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 256 с. Ил – (Электроника)
5. Мак-Дональд. Мэтью. WPF 4: Windows Presentation Foundation в NET 4.0 с примерами на C# 2010 для профессионалов : Пер с англ. – М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2011. – 1024 с. : ил. – Парал. тит. англ.
6. Натан А. WPF. Подробное руководство. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2011. – 880 с.

СИСТЕМА РАСПОЗНАВАНИЯ СИМВОЛОВ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

Рот В. И.

Научный руководитель: Друки А. А.
Томский политехнический университет
E-mail: vir7@tpu.ru

Введение

В последнее время в мире активно развивается новое направление исследований, которое направлено на проектирование искусственных нейронных сетей. Актуальность нейронных сетей подтверждается широким спектром областей их применения. С помощью нейронных сетей можно, к примеру, выполнять распознавать различные звуковые или оптические сигналы, можно создать системы, способные управлять машиной при парковке и т. д.

Описание ИНС

Искусственная нейронная сеть (ИНС) — математическая модель, а также её программное или аппаратное воплощение, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей — сетей нервных клеток живого организма. Это понятие возникло при изучении процессов, протекающих в мозге, и при попытке смоделировать эти процессы. Первой такой попыткой были нейронные сети Маккалока и Питтса. После разработки алгоритмов обучения получаемые модели стали использовать в практических целях: в задачах прогнозирования, для распознавания образов, в задачах управления и др. Схема простой нейронной сети представлена на рисунке 1.

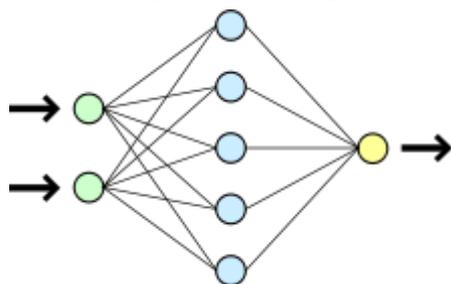


Рис. 1. Схема простой нейросети. Зелёным цветом обозначены входные нейроны, голубым — скрытые нейроны, жёлтым — выходной нейрон

ИНС представляют собой систему соединённых и взаимодействующих между собой простых процессоров (искусственных нейронов). Такие процессоры обычно довольно просты (особенно в сравнении с процессорами, используемыми в персональных компьютерах). Каждый процессор подобной сети имеет дело только с сигналами, которые он периодически получает и сигналами, которые он периодически отправляет другим процессорам. Соединённые в одну достаточно

большую сеть такие простые процессоры могут выполнять сложные задачи.

Нейронные сети не программируются, они обучаются. Это одно из главных преимуществ нейронных сетей перед алгоритмами. Технически обучение заключается в нахождении коэффициентов связи между нейронами. В процессе обучения нейронная сеть способна выявлять сложные зависимости между входными данными и выходными, а также выполнять обобщение. Это значит, что в случае успешного обучения нейронная сеть сможет вернуть верный результат на основании данных, которые отсутствуют в обучающей выборке, а также неполных и/или «зашумленных» данных.

Постановка задачи

Реализовать нейронную сеть и обучить ее распознавать цифры от 0 до 9, заданные в матричном виде 5x7. Цифры представлены на рисунке 2.

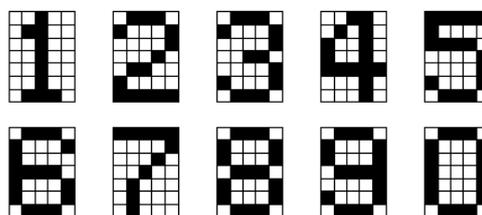


Рис. 2. Цифры в матричном виде

Разработка ИНС

Для начала определим входные и выходные данные нейронной сети. Каждая цифра записана в ячейке 5x7, значит входные данные будут состоять из 35 элементов. На выходе мы получаем набор из 10 элементов, по количеству цифр. В качестве активации будем использовать лог-сигмоидную функцию, представленную на рисунке 3.

$$f(S) = \frac{1}{1 + e^{-aS}}$$

Рис. 3. Лог-сигмоидная функция активации, где a — константа, S — взвешенная сумма входных сигналов нейрона.

Функция активации (активационная функция, функция возбуждения) — функция, вычисляющая выходной сигнал искусственного нейрона.

Сеть будет состоять из трех слоев (входной, скрытый, выходной).

Скрытые слои представляют собой нейроны, которые не имеют непосредственных входов исходных данных, а связаны только с выходами входного слоя и с входом выходного слоя. Таким образом, скрытые слои дополнительно преобразуют информацию и добавляют нелинейности в модели

Для обучение нейронной сети возьмем алгоритм обратного распространения ошибки. При использовании лог-сигмоидной функции значение ошибки для нейрона выходного слоя и нейрона, одному из скрытых слоев примут вид:

$$\delta_i = af_{i,k}(1 - f_{i,k})(f_{i,k} - y_{i,k})$$

Рис.4. Ошибка нейрона для выходного слоя

Где $y_{i,k}$ – требуемое, а $f_{i,k}$ – фактическое значение выходного сигнала k -го нейрона для i -го набора данных из обучающей выборки, $(f_{i,k}(S))'$ – значение производной активационной функции k -го нейрона для i -го набора обучающих данных.

$$\delta_i^{(q)} = af_i(1 - f_i) \sum_j w_{i,j} \delta_j^{(q+1)}$$

Рис.5. Ошибка нейрона для скрытого слоя

Где $\delta_i^{(q)}$ – ошибка i -го нейрона в слое q , $\delta_j^{(q+1)}$ – ошибка j -го нейрона в $(q+1)$ слое, w_{ij} – вес связи, соединяющей эти нейроны, $(f_{i,k}(S))'$ – значение производной активационной функции i -го нейрона слоя q .

В качестве функции ошибки ИНС будем рассматривать следующую величину:

$$E(w) = \frac{1}{2} \sum_i E_i = \frac{1}{2} \sum_{i,k} (f_{i,k} - y_{i,k}^{(T)})^2.$$

Рис.6. Функция ошибки ИНС

Для реализации алгоритма обратного распространения ошибки может быть использована следующая последовательность действий:

1. Предъявление очередного набора из обучающей выборки на вход нейронной сети.
2. Вычисление выходного сигнала сети.
3. Определение величин ошибок нейронов выходного слоя по формуле (Рис.4.).
4. Определение величин ошибок нейронов скрытых слоев по формуле (Рис.5.).
5. Однократная коррекция весов связей.
6. Если в обучающей выборке есть неиспользованные в данной эпохе наборы данных, то переход на шаг 1.
7. Подсчет ошибки сети по формуле (Рис.6.). Если ошибка меньше заданной, то конец обучения, иначе, начало новой эпохи обучения и переход на шаг 1.

Отметим, что алгоритм обратного распространения ошибки применим только для нейронных сетей, содержащих нейроны с

дифференцируемой функцией активации. Т.е. рассмотренный алгоритм не подходит для настройки сетей, построенных на нейронах с пороговыми функциями активации. Для таких сетей применяются другие алгоритмы обучения, например, дельта-правило Уидроу-Хоффа.

В настоящее время создано множество модификаций алгоритма обратного распространения ошибки. Одним из них является алгоритм, использующий инерционность обучения. В нем вес связи изменяется в соответствии с формулой на рисунке 7.

$$w_{ij}(t+1) = w_{ij}(t) - \eta \delta_j x_i + \alpha \Delta w_{ij}(t-1),$$

Рис.7. Вес связи в алгоритме, использующем инерционность обучения.

где α – коэффициент инерционности от 0 до 1. Данный алгоритм сходится в среднем в 4–5 раз быстрее стандартного, но использует больший объем памяти.

Заключение

На данном этапе разработки была поставлена задача по реализации ИНС и построен алгоритм ее работы. В рамках решаемой задачи был изучен алгоритм обратного распространения ошибки.

В результате был завершен этап проектирования ИНС, проведена подготовка и начата его реализации.

Список использованных источников

1. Применение нейросетей в распознавании изображений// Habrhabr // URL: <https://geektimes.ru/post/74326/> (дата обращения: 03.06.2016).
2. Artificial Neural Networks/Activation Functions// Wikibooks // URL: https://en.wikibooks.org/wiki/Artificial_Neural_Networks/Activation_Functions (дата обращения: 03.06.2016).
3. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание. М.: Издательский дом «Вильямс», 2006.
4. Каллан Р. Основные концепции нейронных сетей: пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 288 с.
5. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации. М.: Финансы и статистика, 2002. – 344 с.
6. Распознавание образа нейросетью// Портал Ampersant // URL: <http://www.ampersant.ru/glaz/> (дата обращения: 04.06.2016).

ВЕБ-ГИС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ARCGIS API FOR JAVASCRIPT

Козлова А.С.

Токарева О.С.

Томский политехнический университет

ask60@tpu.ru

Введение

В настоящее время распространены программные решения, направленные на интеграцию ГИС и Интернет. С помощью такой интеграции представляется возможным расширить круг пользователей ГИС и сделать картографические данные более доступными [1].

ArcGIS API for JavaScript обладает мощными геопространственными возможностями и позволяет создавать собственные приложения, отображающие карты.

Целью данной работы являлось создание Веб-ГИС, отображающей карту и предоставляющей пользователям базовый функционал по работе с картами.

Средства реализации

Реализация серверной части Веб-ГИС осуществлялась с использованием платформы ASP.NET Web API.

Для реализации клиентской части Веб-ГИС использовался язык программирования JavaScript, с помощью которого веб-страницам придается интерактивность [2]. Также реализация осуществлялась с использованием библиотеки ArcGIS API for JavaScript [3], свободной модульной библиотеки JavaScript – Dojo, библиотеки JavaScript – jQuery.

Так как в JavaScript отсутствует принцип модульности, который необходим для разделения программного кода на небольшие независимые блоки, был использован JavaScript фреймворк Dojo, реализующий модульный подход AMD (Asynchronous Module Definition) в JavaScript.

Реализация

Главный принцип, на основе которого ведется визуализации пространственных данных в ГИС, – послойная организация пространственных данных. При этом однотипные или однородные объекты группируются в слой.

Под этими объектами можно понимать объекты, имеющие схожую семантику, или объекты, имеющие одинаковую размерность или топологическую структуру.

В современных ГИС как векторных, так и растровых на карте могут быть одновременно показаны и векторные, и растровые слои.

ArcGIS REST Services предоставляет различные MapServer, каждый из которых содержит свою атрибутивную и пространственную информацию по карте и ее слоям. Для отображения в Веб-ГИС слоев были использованы такие MapServer, например, как карты России Росреестра

(<http://maps.rosreestr.ru/arcgis/rest/services/BaseMap>), предоставляющий базовую публичную топографическую основу России, и другие.

Для подключения необходимого MapServer необходимо знать его URL адрес. Для хранения URL адреса, названия MapServer, описания и прочих параметров была использована таблица базы данных. Подключение базы данных к проекту осуществлялось с помощью подхода Code First с использованием Entity Framework.

Каждый MapServer подключенный к приложению представляет отдельный узел дерева слоев, содержащий в свою очередь подслои, которые отображаются в дереве как дочерние элементы данного узла. Дерево слоев приложения отображено на рисунке 1.

Реализация дерева слоев осуществлялась с помощью плагина jQuery – Fancy Tree [4].

Дерево Fancy Tree предоставляет для каждого узла дерева checkbox, который был использован для управления видимостью слоев.

Кроме того, дерево Fancy Tree позволяет управлять порядком отображения слоев. Управление порядком отображения слоев необходимо для того, чтобы слои не перекрывали друг друга. Рекомендуемый порядок расположения слоев следующий (снизу вверх):

растровые слои

- слои с площадными объектами
- слои с линейными объектами
- слои с точечными объектами
- слои с текстовыми объектами [1]

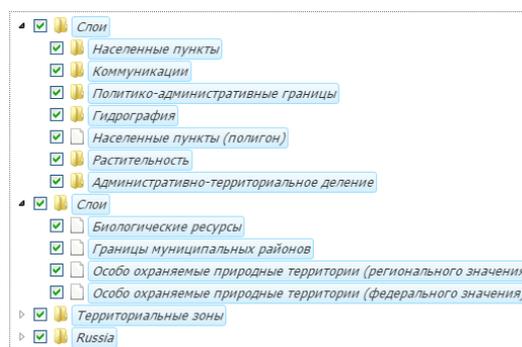


Рис.1 Дерево слоев

С помощью ArcGIS API for JavaScript отображается окно карты, представленное на рисунке 2.

Слой, содержащий карту России представляет собой растр. Каждое перемещение требует новой перерисовки карты и всех ее видимых объектов. Чем больше объектов и чем детальнее они

представлены, тем больше времени займет этот процесс. Однако с помощью ArcGIS перерисовка карты занимает совсем мало времени.

Для того чтобы при наложении слоев друг на друга не возникало перекрывания одного слоя другим устанавливается необходимый уровень прозрачности.

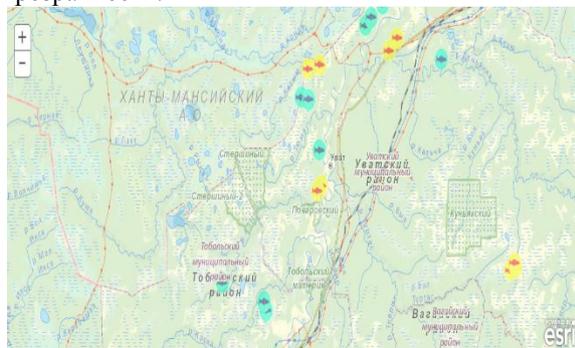


Рис.2 Окно карты

Навигация по карте в приложении может осуществляться несколькими способами.

1. Навигация с помощью мыши.

С помощью мыши можно изменить масштаб карты: движение колёсика мыши вперёд приводит к увеличению карты, назад – к уменьшению. С помощью мыши также можно перемещаться по карте, передвигая её с зажатой левой кнопкой.

2. Навигация с помощью клавиатуры.

В данном приложении навигацию можно осуществлять не только с помощью мыши, но и с помощью клавиш.

Клавиши «+» и «-» увеличивают и уменьшают масштаб карты соответственно.

Курсорные клавиши служат для изменения координат центра карты.

С помощью щелчка правой кнопкой мыши по объекту возможно открыть и посмотреть атрибутивную и пространственную информацию выбранного объекта во всплывающем окне.

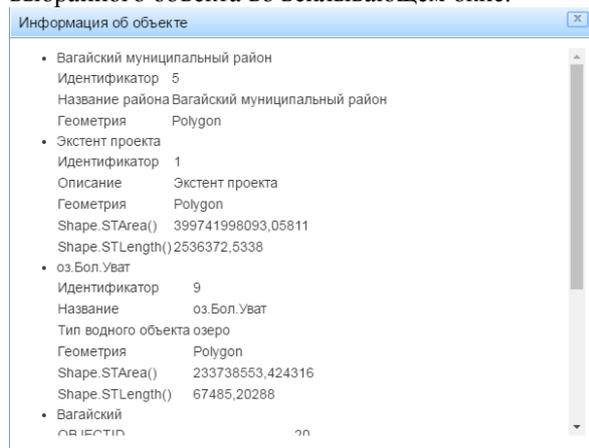


Рис.3 Окно с информацией об объекте

При клике по карте появляется окно информации, изображенное на рисунке 3, и запускается функция поиска объектов в месте клика. Функция делает запрос identify к каждому мэп серверу. В запросе указываются координаты

клика, область поиска в пикселях, размеры и dpi окна карты и экстенд карты для перевода пикселей в метры, а также указываются подслои, по которым будет производиться поиск. Из ответа извлекается наименование найденного объекта и его атрибутивная информация.

Заключение

ArcGIS – семейство геоинформационных программных продуктов американской компании ESRI. Применяются для земельных кадастров, в задачах землеустройства, учёта объектов недвижимости, систем инженерных коммуникаций, геодезии и недропользования и других областях [5].

Веб-ГИС – это клиент-серверное приложение, позволяющее оперировать пространственными данными. Все данные хранятся на сервере и становятся доступными на клиенте посредством сети Интернет.

С помощью ArcGIS API for JavaScript разработчики могут создавать собственные модули или самостоятельные приложения, так как в гибком интерфейсе прикладного программирования (API) реализованы необходимые компоненты и передовые возможности для создания веб-приложений.

В веб-ГИС могут быть реализованы практически любые функции, доступные в настольной ГИС: навигация по карте, редактирование данных, пространственный анализ, поиск, геокодирование и многое другое.

В качестве платформы для создания веб-ГИС могут использоваться различные серверные ГИС, например, ArcGIS for Server компании Esri или открытое программное обеспечение Geoserver. Для разработки веб-интерфейса могут использоваться различные программные технологии, такие как JavaScript, Flex, Silverlight.

Список литературы

1. Ковин Р.В. Геоинформационные системы технологии – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2009. – 267 с.
2. Дуглас КрокФорд JavaScript сильные стороны – СПб: Питер, 2012. – 167 с.
3. ArcGIS for Developers/ ArcGIS API for JavaScript. [Электронный ресурс], [2016 –] – URL: <https://developers.arcgis.com/javascript/> (дата обращения: 20.05.2016)
4. JQuery Plugin. [Электронный ресурс] , [2016-] – URL: <https://plugins.jquery.com/fancytree/> (дата обращения: 30.05.2016).
5. Википедия. Свободная энциклопедия [Электронный ресурс] , [2001-] – URL: <https://ru.wikipedia.org> (дата обращения: 1.06.2016).

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ПРЕДПРИЯТИЙ

Гнедаш Е.В.

Научный руководитель: Плучевская Э.В., к.э.н., доцент кафедры экономики ИСГТ ТПУ,
Томский политехнический университет, г. Томск
sunshine9494@rambler.ru

Введение

Инвестиции и инвестиционные проекты являются одними из самых важных факторов, влияющих на экономику субъектов любого уровня и любого масштаба.

Актуальность задач сравнительного анализа и отбора определяется тем, что на предварительной стадии обычно рассматривается достаточно широкое множество альтернативных вариантов проекта, детальный анализ которых приводит к существенным затратам ресурсов и времени.

Исходя из вышеизложенного, целью работы является разработка информационной системы поддержки принятия инвестиционных решений для руководителей малых предприятий.

Описание методики

Научная и практическая новизна заключается в том, что в системе реализован двухэтапный механизм оценки и отбора инвестиционных проектов: интегральной методикой и методом анализа иерархий.

Интегральная методика оценки эффективности и выбора инвестиционного проекта разработана группой авторов профессором Козином М.Н. и аспирантом Астаркиной Н.Р.

В рамках данного подхода определяется единый интегральный показатель эффективности того или иного инвестиционного проекта. Данная методика является наиболее приемлемой и адекватной в условиях экономического кризиса.

На рис. 1 продемонстрирован предлагаемый подход в виде блок-схемы.



Рисунок 1. Блок-схема модели поддержки принятия инвестиционных решений

На первом этапе осуществляется оценка эффективности инвестиционных проектов интегральной методикой.

На втором этапе осуществляется экспертная оценка оставшихся отобранных инвестиционных проектов по трем критериям. Каждый из представленных критериев (общественная значимость, социальная полезность и эффективность проекта) имеет несколько подкритериев [1].

В качестве эффективных критериев, применяемых для выбора альтернативного решения, предлагается использовать следующие дисконтные показатели оценки эффективности инвестирования: Чистый приведенный эффект (NPV), индекс рентабельности инвестиции (PI), внутренняя норма прибыли (IRR), дисконтированный срок окупаемости инвестиций (DPP).

Расчитанные дисконтные показатели оценки эффективности инвестирования нормируются с учетом коэффициента значимости каждого отдельного взятого показателя. Коэффициент значимости γ рассчитывается по формуле (1):

$$\gamma = \frac{V(\gamma)}{\sum_{i=1}^n V(\gamma)} \quad (1)$$

где $V(\gamma)$ – принятый руководителем предприятия вес показателя эффективности в диапазоне от единицы до десяти; n – количество инвестиционных проектов.

Нормирование показателя эффективности инвестирования относительно критерия их значимости производится по формуле (2):

$$\bar{\Xi}_i = \gamma_i * \frac{\Xi_i}{\sum_{i=1}^n \Xi_i} \quad (2)$$

где $\bar{\Xi}_i$ – нормированный коэффициент эффективности; Ξ_i – расчетное значение определенного критерия эффективности для каждого проекта.

Единый интегральный показатель эффективности проекта рассчитывается по формуле (3):

$$\Xi_{int(n)} = \frac{\Xi_{NPV(n)} * \Xi_{(IRR-E)(n)} * \Xi_{IP(n)}}{\Xi_{DPP(n)}} \quad (3)$$

где $\Xi_{int(n)}$ – интегральный показатель эффективности для каждого альтернативного решения – проекта n .

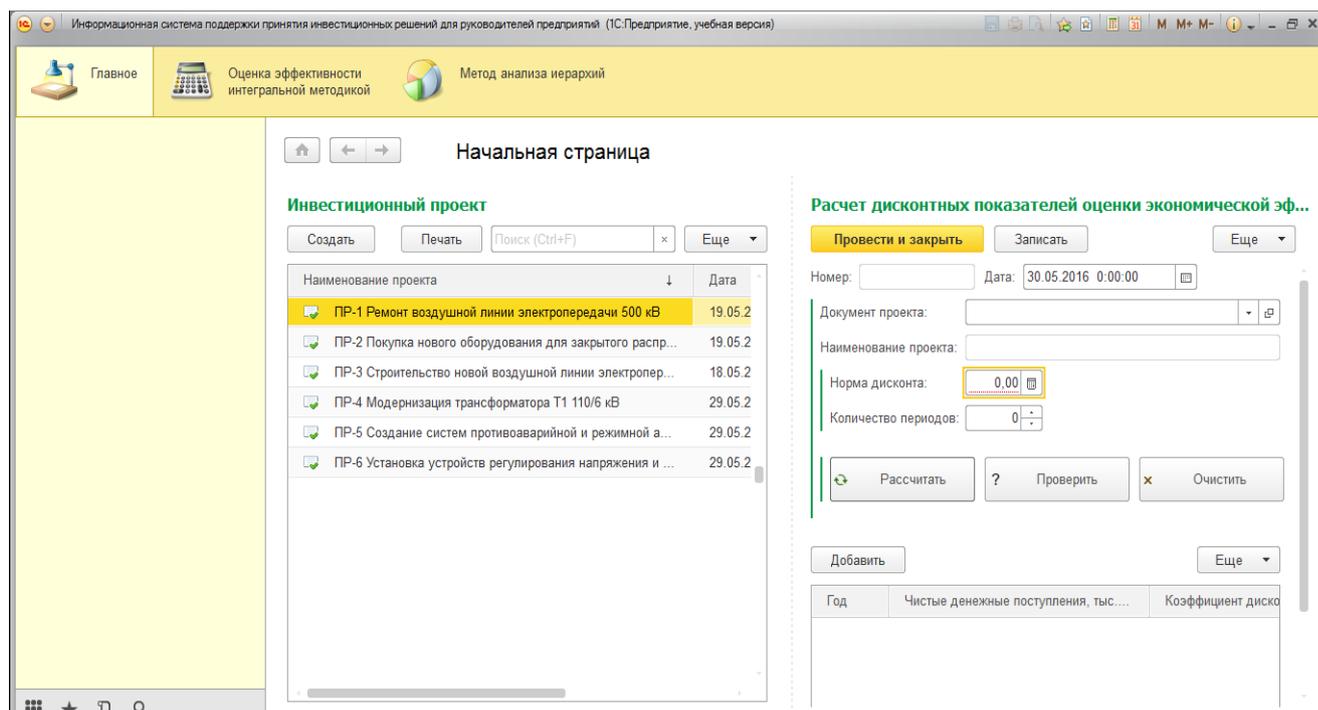


Рисунок 2 – Рабочий стол программы

Оптимальным решением будет являться альтернатива, которая приведет к максимизации интегрального показателя при соблюдении установленных ограничений [2].

На базе данной модели создано программное обеспечение (рис.2). Внедрение данной информационной системы позволит решить следующие задачи (функции информационной системы):

- учет инвестиционных проектов;
- оценка проектов методом анализа иерархий [3];
- расчет группового мнения экспертов;
- оценка эффективности проекта интегральной методикой;
- расчет дисконтных показателей оценки.

Заключение

Проектируемая система позволит значительно улучшить финансово-экономические показатели, характеризующие инвестиционную программу, существенно повысить обоснованность, качество и эффективность принимаемых управленческих решений, а также обеспечит согласованность результатов планирования и значительно снизит трудоемкость их получения.

Список использованных источников

1. Разумников С.В., Фисоченко О.Н., Лунегов В.Ю. Информационная система оценки возможности корпоративных ИТ-приложений для миграции в облачную среду // Современные проблемы науки и образования: электронный научный журнал – 2014 – № 4 [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://www.science-](http://www.science-education.ru/pdf/2014/4/154.pdf)

[education.ru/pdf/2014/4/154.pdf](http://www.science-education.ru/pdf/2014/4/154.pdf) (Дата обращения: 09.12.15).

2. Козин М.Н., Астаркина Н.Р. Интегральная методика оценки эффективности и выбора инвестиционного проекта на предприятиях малого и среднего бизнеса // Аудит и финансовый анализ – 2010 – № 2 [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.auditfin.com/fin/2010/2/08_04.pdf (Дата обращения: 04.09.15).

3. Гнедаш Е. В., Зорина Т. Ю., Ленская Н. В. Экспертная модель оценки риска информационного проекта // Инновационные технологии и экономика в машиностроении: сборник трудов V Международной научно-практической конференции: в 2 т., Юрга, 22-23 Мая 2014. - Томск: ТПУ, 2014 - Т. 2 - С. 75-78.

4. Chernysheva T. Y., Gnedash E. V., Zorina T. Y., Lenskaya N. V. Information systems project risk assessment: expert approach // Applied Mechanics and Materials. - 2014 - Vol. 682. - p. 539-543.

ПРИМЕНЕНИЕ ПОРТАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ КОРПОРАТИВНОЙ СРЕДЫ УНИВЕРСИТЕТА

Бауэр К.С.

Кузнецов Д.Ю.

Томский политехнический университет
varks@tpu.ru

Введение

Корпоративная среда - это неотъемлемая часть инновационных возможностей, создающих условия для развития инновационной деятельности института в рамках их конкуренции. Это новая система отношений, связей и действий в организации, обусловленная существующей корпоративной культурой и взаимодействием всех частей процесса функционирования. Информационная составляющая корпоративной среды, обеспечивающая взаимодействие сотрудников и организации, представляется корпоративным порталом. Корпоративный портал - это информационная автоматизированная система, предоставляющая набор сервисов сотрудникам с определенной политикой доступа. Цель моего исследования - разработка и внедрение корпоративного портала ТПУ на основе технологии Oracle WebCenterPortal. Согласно цели моего исследования был проведен анализ существующих порталных технологий, проектирование и систематизация существующих в университете бизнес-процессов, ориентированных на его развитие в инновационной среде.

Основные положения

Корпоративный информационный портал или корпоративный портал - это информационная автоматизированная система, предоставляющая сотрудникам и прочим пользователям как ограниченный, так и свободный доступ к информации и необходимым сервисам в едином порядке. Основное назначение корпоративного портала - интеграция корпоративных данных и приложений. Главной целью такой интеграции является обеспечение для пользователя единой точки доступа к информационной инфраструктуре организации. Основными преимуществами этой модели:

1. Обеспечения работы с несколькими корпоративными приложениями (почтовые сервисы, CRM, ERP) в одном интерфейсе, персонализация данного интерфейса для каждого пользователя в отдельности, сквозная система аутентификации пользователей,
2. Использование данных, распределенных в хранилищах в сети компании.

Интеграция с другими корпоративными приложениями осуществляется посредством специальных динамических компонентов портала.

Портальные технологии

Выбор корпоративного портала для организации очень сложный и трудоемкий процесс. Для выбора оптимального решения необходимо провести оценку по нескольким критериям:

1. стоимость решения,
2. скорость внедрения и поставки готовой системы,
3. уникальность бизнес-процессов компании,
4. корпоративные стандарты и предпочтения по технологиям,
5. наличие квалифицированных специалистов внутри компании и их специализация.

На рынке порталных технологий уже длительное время можно выделить трех явных лидеров: IBM, Microsoft и Oracle. Каждый из продуктов имеет большую историю и опыт применения на рынке.

Так, например, IBM WebSphere Portal часто выбирается в качестве основы для реализации сложных порталных сценариев, в том числе с комбинированным применением транзакционной информации и неструктурированного контента. Оно используется как внутри, так и вовне предприятий, в частности для межорганизационного взаимодействия. WebSphere Portal позиционируется как масштабируемая платформа и архитектура, поддерживающая интеграцию с другими продуктами семейства IBM WebSphere, распространяемая по коммерческой лицензии.

Microsoft SharePoint появился на рынке именно как порталный продукт, но долгое время позиционировался как средство поддержки групповой работы внутри предприятия. Однако круг решаемых им задач существенно расширился, сейчас его последняя версия вполне соответствует требованиям портала корпоративного уровня, и многие заказчики применяют его в своих внешних отношениях с партнерами и потребителями.

Oracle давно развивает у себя порталное направление, имея довольно большой набор продуктов. Ведущая роль принадлежит решению WebCenter Portal в составе набора WebCenter Suite, созданного после объединения с компанией BEA. Теперь компания развивает WebCenter Portal в рамках своей обновленной стратегии Enterprise 2.0, предлагая этот продукт на рынке как удобную и

доброжелательную пользовательскую платформу для социального бизнеса. Используемы в нем круг средств включает в себя сам портал, управление Web-сайтами, управление контентом, а также поддержку совместной работы и социальных сетей. WebCenter Suite – это гораздо более всеобъемлющий продукт, чем SharePoint, в отличие от которого WebCenter позволяет организовать совместную работу в рамках ключевых бизнес-процессов организации. Oracle WebCenter Suite 11g обеспечивает для организаций возможность разрабатывать и разворачивать внутренние и внешние порталы и веб-сайты, композитные приложения и mashup-компоненты, а также сервисы социальных сетей и коллективной работы, тесно интегрированные с корпоративными приложениями. Благодаря использованию инструментов социальных сетей в существующих порталах, а также легкой сборке композитных приложений на основе единой архитектуры пользовательской среды значительно повышается отдача от инвестиций в информационные технологии.

Корпоративный портал университета

Корпоративный портал ТПУ реализован на технологии Oracle Portal и включает в себя большое количество подсистем. К ним относятся персональные сайты сотрудников университета, сайты мероприятий, поддерживающие регистрацию пользователей, различные программные продукты для подразделений университета, в том числе для отдела кадров и бухгалтерии университета. Используемая на данный момент платформа является устаревшей, и не удовлетворяет всем требованиям к информационному обеспечению. Несовершенство реализации логики некоторых бизнес-процессов является причиной сбоев в работе портала. Переход на новую платформу позволит повысить производительность и стабильность работы корпоративного портала, а также расширить существующий функционал. Но практика показывает, что существующих технологий недостаточно для создания узкоспециализированных решений для проектирования корпоративных сред. Специфика университета предполагает более сложные механизмы управления информацией и распределения ролей. Необходимо обеспечивать единую точку доступа ко всем ресурсам корпоративной сети, объединенный доступ, особенности коллективной работы и персонализированное взаимодействие со службами. Используемые технические решения нуждаются в новых средствах обработки производственных данных, а также контроль доступа к информационным ресурсам на уровне приложений. С учетом того, что часть информации относится к категории «коммерческая тайна», необходимо принять меры по разграничению прав

доступа и контролю за циркуляцией информационных потоков.

Корпоративный портал ТПУ тесно интегрирован с системой хранения и администрирования документов Oracle Universal Content Management. Данная система является одной из частей корпоративного портала, предоставляющей возможность для управления документацией, веб-контентом и хранилищем файлов через набор специальных сервисов. Существуют стандартные сервисы управления хранилищем документов и сервисы, обеспечивающие поиск документов. Сервис поиска позволяет находить различные типы документов, такие как блоги, объявления, веб-контент и сами документы, по названию, автору и ключевым словам. Но типы результатов не могут быть расширенными стандартными средствами для поиска не только документов, но и сотрудников и подразделений университета. В настоящий момент в рамках исследования порталных технологий для построения корпоративной среды спроектирован и реализован сервис поиска, отвечающий требованиям университета.

Заключение

Согласно проведенным исследованиям и анализу предметной области, реализация корпоративного портала университета представляет собой достаточно сложный процесс, включающий в себя построение специфических бизнес-процессов, их реализация в рамках технологии Oracle WebCenter Portal и последующее внедрение данной технологии. Особое внимание в данном исследовании уделено расширению возможностей Oracle WebCenter Portal посредством готовых библиотек и созданием собственных программных комплексов. В ходе исследования планируется более детальное изучение стандартных средств портала и возможности их расширения дополнительными информационно-программными комплексами.

Список литературы

1. Сорокина В.Е. Стандартизация построения информационной инфраструктуры корпоративной сети университета на основе порталной технологии // Теория и практика проектирования (2013).
2. Гладкова И.О. Корпоративная среда и корпоративная культура института: сущность, взаимосвязь, оценка // Научно-методический электронный журнал «Кон-цепт» (2015).
3. Кожитов Л.В., Златин П.А., Дёмин В.А. Организация инновационной деятельности в вузе. –М.: МГИУ (2010).
4. Корпоративный портал: шаг в будущее [Электронный ресурс]: Утилекс (Корпоративный блог) // Cnews, Блоги экспертов и ИТ-компаний. URL:http://club.cnews.ru/blogs/entry/korporativnyj_portal_shag_v_budushchee_redaktirovat.

РАЗРАБОТКА ANDROID-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА УСЛУГ В МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ

Минаева О.И.

Научный руководитель: В.С. Шерстнев, к.т.н., доцент кафедры ВТ ИК ТПУ
Томский политехнический университет
e-mail: olua94@mail.ru

Введение

Мобильные устройства уже давно стали неотъемлемой частью нашей жизни, и одним из обширных направлений, для которого создаются такие приложения, является сфера заказа услуг. Но на сегодняшний день главным недостатком приложений в данной сфере является ограниченный функционал. В основном, пользователю предлагаются приложения, созданные исключительно для заказа услуг, но не содержащие никакой полезной информации о самом комплексе, предоставляющем данные услуги. В другом случае приложения представляют всю необходимую информацию, но не содержат функций заказа, для этого следует звонить администратору комплекса. Именно поэтому есть необходимость в создании приложения, в котором будут решены все перечисленные проблемы.

В данной статье будет рассмотрен процесс разработки Android-приложения, позволяющего совершить заказ услуг на автомойке комплекса, а также отображающего актуальную информацию обо всех направлениях, новостях и акциях данного комплекса.

Средства разработки

Для разработки описываемого приложения была выбрана Android Studio – среда разработки приложений с инструментами Android SDK, а также язык Java – объектно-ориентированный язык программирования.

Android Studio содержит множество готовых шаблонов для быстрой реализации отдельных элементов в приложении. Например: Navigation Drawer, LoginActivity, Settings Activity, Master/Detail Flow и пр. В данной среде присутствуют инструменты для оперативной реорганизации исходного кода программы. Также большим плюсом Android Studio является встроенная поддержка всех основных систем контроля версий [1].

Кроме того, в приложении используется библиотека для подгрузки изображений AndroidImageSlider и библиотека для возможности выбора пользователем нужной даты Material DateTime Picker [2, 3].

Пользовательский интерфейс

Реализация пользовательского интерфейса базируется на спроектированных заранее прототипах экранов. На рисунке 1 представлены такие прототипы. Прототип на рисунке 1а представляет возможность записи пользователя на

автомойку, прототип на рисунке 1б показывает пользователю меню бизнес-ланча в ресторане комплекса.

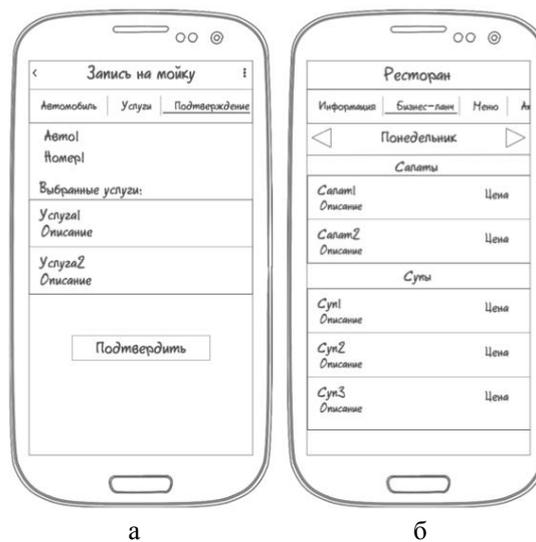


Рис.1. Прототипы экранов

Соответствующие приведенным прототипам реализованные экраны представлены на рисунке 2.

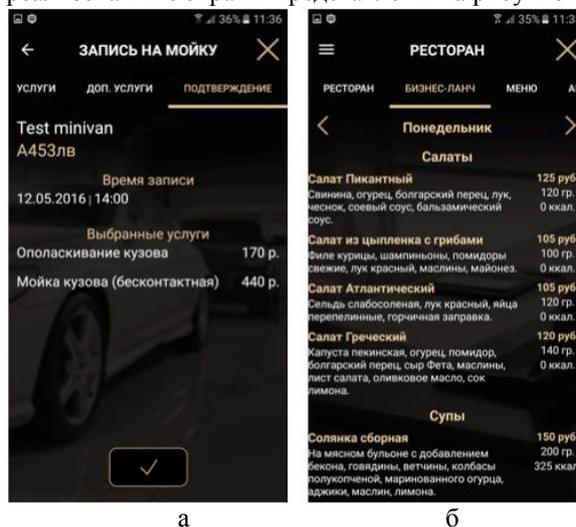


Рис.2. Реализованные экраны

Навигация в приложении

В приложении необходимо реализовать общую навигацию, т.е. обеспечить быстрый переход на различные экраны без необходимости возвращения на главное меню.

Это было достигнуто благодаря использованию специального виджета Android SDK – Navigation Drawer (рисунок 3) [4]. Под ним понимается «выпадающий» список, который появляется, когда пользователь пролистывает от левого края

устройства вправо. Этот список содержит пункты, позволяющие быстро перейти в нужную часть приложения.

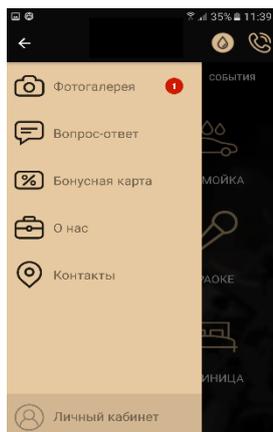


Рис.3. Виджет Navigation Drawer

Кроме того, для навигации в приложении используется виджет Toolbar, отображающий название экрана. Виджет показан зеленой рамкой на рисунке 4. Он нужен для того, чтобы пользователь всегда знал, в какой части приложения он находится в данный момент.

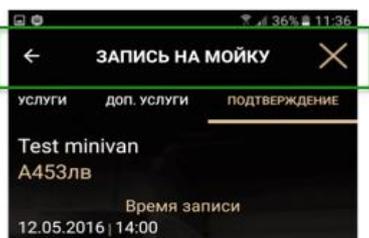


Рис.4. Виджет Toolbar

Помимо общей навигации в приложении необходимо создать навигацию внутри экрана, т.к. один экран может включать в себя несколько фрагментов. Такая навигация в приложении была создана с помощью виджета ViewPager. Его удобство заключается в легкости перемещения между фрагментами одного уровня. Для перехода достаточно просто «перелистнуть» вправо или влево (рисунок 5).

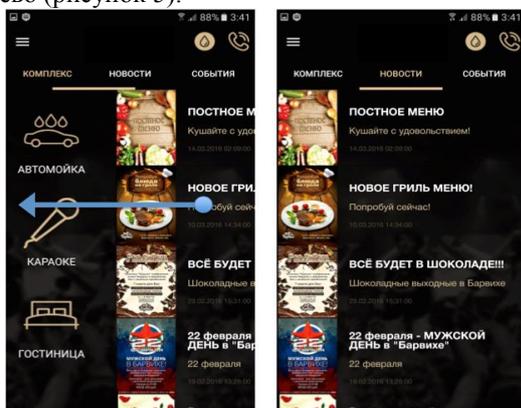


Рис. 5. Виджет ViewPager

Для реализации функционала виджета ViewPager были использованы классы Android SDK ViewPager и FragmentPagerAdapter. В классе-адаптере FragmentPagerAdapter создаются

фрагменты и указывается общее количество фрагментов, которыми будет оперировать пейджер.

Взаимодействие с web-сервисом

Данное мобильное приложение является клиентской частью более обширного программного комплекса, который включает в себя серверную часть с базой данных и web-сервис, взаимодействующий с мобильным приложением и базой данных. Следовательно, в приложении необходимо обеспечить взаимодействие с серверной частью. Для решения этой задачи web-сервис предоставляет интерфейс программирования приложений (API), содержащий методы, с помощью которых приложение посылает запросы к сервису для получения требуемых ответов.

Реализация такого взаимодействия требует разделения операций по работе с сервисом от операций пользовательского интерфейса (UI). Иначе при отправке или получении больших объемов данных весь интерфейс будет «зависать». Для решения этой проблемы в приложении используется класс Android SDK AsyncTask [5]. Все его классы-наследники выполняются в фоновом потоке и никак не влияют на задачи, проходящие в потоке UI.

Заключение

В данной статье был описан процесс разработки мобильного приложения для ОС Android. Разработка включала в себя следующие этапы: выбор подходящего программного обеспечения, реализация экранов, а также навигации приложения. Кроме того, было учтено взаимодействие приложения с web-сервисом.

Список литературы

1. Android Studio [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.opennet.ru/opennews/art.shtml?num=36945>, свободный. Дата обращения: 13 октября 2016 г.
2. Android Image Slider [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://github.com/daimajia/AndroidImageSlider>, свободный. Дата обращения: 13 октября 2016 г.
3. Material DateTime Picker [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://github.com/wdullaer/MaterialDateTimePicker>, свободный. Дата обращения: 13 октября 2016 г.
4. Navigation Drawer [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://androiddocs.ru/navigation-drawer-prostejshij-primer/>, свободный. Дата обращения: 13 октября 2016 г.
5. AsyncTask [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://developer.android.com/reference/android/os/AsyncTask.html>, свободный. Дата обращения: 13 октября 2016 г.

ВИЗУАЛЬНЫЙ РЕДАКТОР МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФОРМУЛ ДЛЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА

Ветров А. А., Хаустов П. А.

Томский политехнический университет
aav29@tpu.ru

Введение

Приложения, которые выполняются в браузере, находят все большую популярность среди пользователей. Многих привлекает удобство их использования, а также то, что приложения одинаково выполняются на устройствах с любой установленной операционной системой. Также веб-приложения могут хранить данные в централизованном хранилище, доступ к которому осуществляется из любой точки мира.

В данный момент разрабатываются системы электронного оборота, основным компонентом которых является веб-интерфейс. Через него можно создавать и редактировать документы, в которых может быть информация различного вида, например, текст, изображения или таблицы.

От удобства редактирования документов зависит удовлетворенность пользователей и производительность труда. Поэтому важно создать интерфейс, облегчающий многие рутинные задачи. Одной из таких задач является набор математических формул.

Анализ существующих решений

Для создания документов многие используют пакет приложений Microsoft Office, в состав которого входит редактор формул (рисунок 1). При создании формул пользователь имеет возможность выбирать математические объекты, такие как дроби, операторы, и вставлять их в документ [1].

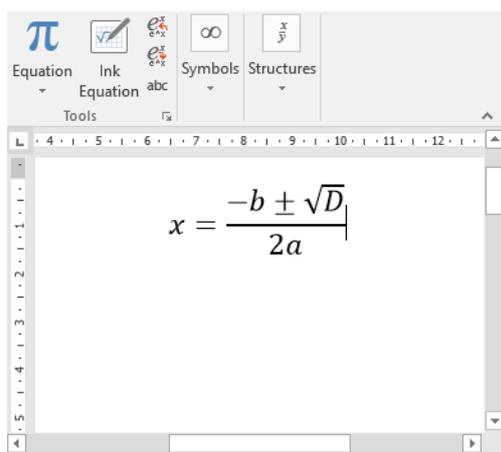


Рис. 2. Редактор формул Microsoft Office

Такое решение использует подход WYSIWIG (What You See Is What You Get) [2], в ходе редактирования формула отображается так, как она будет выглядеть на бумаге. Но процесс набора с помощью мыши не является таким же быстрым, как

рисование формул на бумаге, из-за этого ввод даже простой формулы может потребовать большого количества времени и усилий.

Противоположный WYSIWIG способ набора формул используется в системе компьютерной верстки LaTeX. В ней документы представлены в виде текстовых документов, написанных с использованием специального языка разметки, задающих структуру и содержание документа [3]. Математические формулы описываются с помощью операторов и функций, а затем при публикации документа преобразуются в графический вид.

$$E_A = \frac{1}{1 + 10^{\frac{R_B - R_A}{400}}}$$

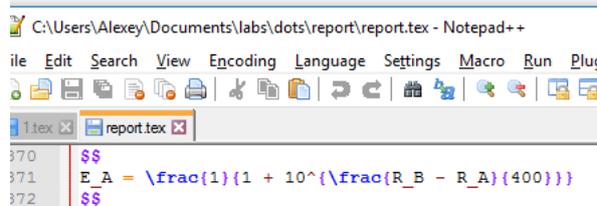


Рис. 2. Формула на языке разметки LaTeX

Формулы набираются в основном с клавиатуры. Существуют вспомогательные программы, позволяющие выбирать операторы и функции из списка, но они также вставляют их в документ в виде текста.

Создание формул в LaTeX требует знание языка разметки, но после обучения набор формул становится таким же быстрым, как рисование на бумаге. Но главным недостатком такого подхода является то, что формула не отображается сразу же в графическом виде. Если выражение сложное, то не сразу удастся понять, как оно будет выглядеть при печати.

Разработка интерфейса

Два подхода, используемых в Microsoft Office и LaTeX имеют свои достоинства и недостатки. Идеальным решением является интерфейс, который объединяет в себе оба подхода, что позволяет избавиться от недостатков.

Основой приложения является система верстки, которая в реальном времени заменяет текст, написанный на языке разметки LaTeX, на его графическое исполнение. Также приложение должно поддерживать горячие клавиши для наиболее используемых операторов и функций. Таким образом, пользователи, обученные набирать

формулы в LaTeX, получают ту же скорость работы и смогут видеть результат сразу при наборе.

Если пользователь предпочитает набирать формулы тем же методом, что и в Microsoft Office, то ему не требуется обучение. Для него будет доступна такая же панель с математическими объектами, а на экране будет отображаться не текст на языке LaTeX, а сама формула.

Таким образом, пользователи могут выбирать или комбинировать оба способа создания и редактирования формул, что повысит скорость и удобство набора.

Реализация приложения

Приложение написано с использованием современных стандартов веб-программирования, таких как язык разметки веб-страницы HTML 5, язык стилей CSS 3, язык сценариев JavaScript. Для удобства оперирования содержимым HTML была использована библиотека JQuery.

Для отображения формул используется свободный шрифт Symbolica, который содержит все математические символы. Расстановкой и размером символов управляет файл стилей, написанный на языке CSS.

В приложении формулы представлены в виде дерева HTML элементов, в корне которого находится окно ввода, а внутри него находятся математические операторы. Если оператор бинарный, то внутри него с двух сторон также могут быть операторы, а если унарный, то операторы добавляются только с одной стороны. Такая структура позволяет создавать формулы любой вложенности.

Для взаимодействия с формулой был создан контроллер, обрабатывающий действия пользователя, такие как ввод с клавиатуры или нажатия клавиш. Контроллер в свою очередь передает управление сервисам, отвечающих за определенную часть приложения, например, управление деревом формулы, управление курсором, обработка команд пользователя.

Команды привязываются к математическим объектам, и при вводе команды она создает новый узел в дереве формулы. Пользователь может вводить команды с помощью мыши, нажимая кнопки с вводимыми операторами. Также пользователь может вводить команды на клавиатуре. При нажатии на кнопки или вводе с клавиатуры команда передается контроллеру, затем она передается сервису, который сопоставляет название команды объекту и создает экземпляр этого объекта в дереве.

Также имеется возможность перемещать курсор по формуле. Если курсор находится на определенной позиции, то значит он редактирует оператор, находящийся в этой позиции. При передвижении влево или вправо поведение курсора настраивается методами математического объекта, например, для дробей при движении влево от

знаменателя курсор перемещается вверх к концу числителя.

При нажатии мышью внутри поля редактирования формулы, с помощью методов JQuery определяется объект в дереве формулы, куда должен перенестись курсор. Также поддерживается выделение мышью формулы, при выделении определяется объект, с которого начинается выделение, объект, на котором оно заканчивается и с помощью методов передвижения курсора выделяются все объекты на его пути. При копировании выделенные объекты преобразуются обратно в команды, таким образом можно копировать и вставлять математические объекты.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



Рис. 3. Демонстрация работы программы

Заключение

В ходе выполнения работы были изучены приложения с похожим функционалом, рассмотрена структура и содержание математических формул, разработан способ хранения формул в памяти компьютера, способ ввода формул с помощью клавиатуры и мыши и реализован графический интерфейс приложения.

Математические формулы являются неотъемлемой частью многих документов. При выполнении научной работы формулы в основном пишутся и разрабатываются на бумаге, а затем окончательный вариант записывается в компьютер. Если формула обладает большим размером, то её внесение может потребовать много времени и усилий. Разработанный программный продукт призван облегчить набор формул, после обучения пользователь сможет вводить формулы с такой же скоростью, как и на бумаге.

Список использованных источников

1. Создание, вставка и изменение уравнений в Word 2007 [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://support.office.com>.
2. Definition of WYSIWYG [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://whatis.techtarget.com>.
3. LaTeX -- A document preparation system [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.latex-project.org>.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО СТАНДАРТА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ В РОССИИ

Гончаров А.С.

Марчуков А.В.

Томский политехнический университет

asg19@tpu.ru

Введение: современное состояние информационной инфраструктуры нефтяного предприятия можно описать, как систему, далекой от единого функционирования всех входящих в нее компонентов. В различных участках производственного процесса нефтедобычи и бурения используются малосовместимые либо совсем не совместимые устройства и программные технологии, которые зачастую создают сложности и тормозят производственный процесс из-за несвоевременной или слишком долгой интерпретацией и передачи данных между объектами промысла. Преобладание иностранной техники и контроллеров (более 80% промысла) не располагает к развитию отечественного производства технических и программных решений для нефтяных предприятий. Так же современное состояние нефтеразведки и добычи характеризуется массовой разработкой высокоэффективных горизонтальных скважин, при прокладке которых важно выдерживать оптимальную траекторию бурения горизонтального участка. Для этого используются системы мониторинга бурения на основе оптоволоконных датчиков (кабелей). При данном методе мониторинга формируется огромное количество данных по состоянию всего ствола скважины.

Цель работы: Работа посвящена исследованию и разработке отечественных - технических и программных решений по оптимизации процессов передачи данных в информационной структуре нефтяного предприятия. В том числе по унификации технического взаимодействия станций управления бурением, совместно с инфраструктурой предприятия на основе единого стандарта и протокола передачи данных, направленного на:

- 1) Стандартизацию форматов передачи данных от буровой до геологической модели месторождения и повышение точности построения модели;
- 2) Повышение эффективности принятия управленческих, технологических и геологических решений;
- 3) Создание импортозамещающего отечественного программного продукта, обеспечивающего сохранность корпоративных данных.

Стандартизация передачи данных при разработке и добычи углеводородов приняла

характер стандартов де-факто практически во всех крупнейших нефтедобывающих и сервисных компаниях мира. Инициатором создания стандартов является консорциум “Energistics” (<http://www.energistics.org>), образованный и финансируемый ведущими нефтедобывающими компаниями мира.

Разработаны три международных стандарта передачи данных:

- 4) WITSML – стандарт описания данных о бурении;
- 5) PRODML – стандарт описания данных о добычи углеводородов;
- 6) RESQML – стандарт описания данных о состоянии подземного резервуара.

Отечественные технологии добычи углеводородов отличаются от зарубежных и очень во многом. А значит, использовать зарубежные пакеты моделирования добычи не можем в полную функциональную возможность. Математический аппарат и алгоритмы нам не известны, что приводит к полной зависимости от зарубежных производителей.

WITSML (Wellsite Information Transfer Standard Markup Language) – язык разметки по передаче скважинных данных, в основе которого заложена технология XML, имеющая ценность для бизнеса за счет эффективных стандартных протоколов обмена данными. С логической точки зрения WITSML документ состоит из сущностей, которые описываются согласно общим положениям стандарта XML. В данном случае в документах описываются и хранятся данные о скважинах, в частности детальная информация о процессе бурения в любой момент времени, фиксированный оборудованием либо программной системой по сбору данных о процессе бурения.

Так же активно разрабатывается протокол передачи данных в стандарте WITSML – Energistics Transfer Protocol. Данный протокол обеспечивает:

- 1) Более быструю передачу данных;
- 2) Функциональные возможности для в области обнаружения данных;
- 3) Уведомление об изменении данных в реальном времени;
- 4) Специально разработан для удовлетворения нужд в нефтегазодобывающей промышленности.

Данный протокол обеспечивает передачу большого объема данных с меньшими задержками в условиях нестабильной и/или медленной связи,

так как зачастую нефтяные промыслы на месторождениях расположены далеко от надежных каналов передачи, данных, таких как оптоволоконные магистрали (например, за полярным кругом).

Протокол представляет собой простой API, состоящий из сообщений, передаваемых между клиентом и сервером, чтобы инициировать и закрывать сессии, идентифицировать данные, доступные на сервере, инициировать перенос некоторого подмножества этих данных и другие функции. Тем самым добивается практически нулевая потеря данных. Так же, ключевой особенностью данного протокола является экономия трафика, за счет алгоритма опроса xml файлов. Например, если протокол сравнивает несовпадающие версии принимающей и передающей стороны – он отменяет передачу всего остального файла.

Для решения проблемы разработки отечественного стандарта передачи данных необходимо проанализировать уже существующие стандарты и протоколы, и, чтобы не изобретать колесо, на их основе по аналогии разработать следующие информационные компоненты:

- 1) Сервер для передачи и обработки данных в соответствии с отечественным стандартом – данный программный продукт необходим для принятия и хранения xml-документов, которые содержат оперативную информацию;
- 2) Xml-агент – специальный программный продукт, работающий в фоновом режиме и разработанный для интерпретации и конвертации данных, поступающих со стороннего программного обеспечения, в документ, соответствующий отечественному стандарту.

Общая схема взаимодействия аппаратных средств при помощи стандарта WITSML представлена на рисунке 1.

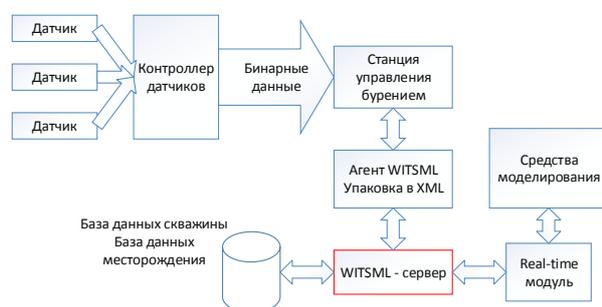


Рис. 1. Общая схема взаимодействия элементов информационной инфраструктуры

Данные компоненты реализуются с ориентировкой на оборудование, которое наиболее распространено в отечественной промышленности для максимально легкого внедрения в уже

существующий процесс производства нефтяного предприятия. Доступ к серверу осуществляется через протокол HTTP, что позволяет обращаться к серверу из любого устройства, имеющего доступ в интернет. Протокол ETR является надстройкой для протокола HTTP.

Стандартизация данных позволит получить следующие экономические эффекты:

- 1) Прозрачность информационной инфраструктуры – данные могут быть получены и обработаны в любой точке информационного пространства предприятия;
- 2) Ускорение принятий управленческих решений на месторождении – полностью автоматизированная добыча углеводородов с получением информации о всех происходящих технологических процессах в реальном времени.

Заключение: в ходе научно-исследовательской работы можно сделать следующий вывод а том, что еобходимо создать программный комплекс математических моделей месторождений, позволяющий использовать отечественные технологии добычи, бурения, подземной навигации, систем мониторинга подземного состояния месторождения и устья скважин, поддержания пластового давления и т.д. В тесном взаимодействии с разработчиками моделей месторождений и параллельно с работами по созданию моделирующих пакетов, необходимо начать работы по созданию отечественного стандарта передачи данных для нефтегазовой промышленности. Стандарт должен быть единым, чтобы не повторять ошибок “Energistics”, который сейчас вынужден интегрировать данные разных стандартов. Можно взять за основу схему стандартов “Energistics”, но расширить ее данные специфичными для российского нефтепромысла отечественными объектами, размерностями, оборудованием, операциями, значениями, так как язык XML описания стандартов это допускают. В частности, это позволит решить проблему использования импортного оборудования на промыслах - простая интеграция с моделирующим комплексом.

Список литературы:

1. Применение открытого стандарта обмена данными WITSML совместно с технологией Wellook [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.energistics.org/Assets/rogtech-magazinerussian.pdf> (дата обращения: 09.10.2016).
2. WITSML Standards [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.energistics.org/drilling-completions-interventions/witsml-standards> (дата обращения: 09.10.2016).

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ ПОЛИГОНА УТИЛИЗАЦИИ ЖИДКИХ НЕФТЯНЫХ ОТХОДОВ

Багутдинов Р.А., Завьялов Д.А.
Томский политехнический университет
E-mail: zda@tpu.ru

Аннотация

В статье предлагается комплексный подход к моделированию, который заключается в дополнении геологических моделей пластов технологическими моделями объектов наземной инфраструктуры, а также метод обмена данными между обозначенными моделями на примере полигона захоронения жидких нефтяных отходов.

Введение

Высокий уровень развития средств обработки и моделирования технологических процессов позволяет использовать комплексный подход при моделировании разработки месторождений, утилизации нефтяных отходов. При таком подходе комплексная 3D-модель месторождения включает в себя детальную геологическую модель продуктивного пласта и динамическую модель прогноза его разработки, а также модель наземной инфраструктуры месторождения.

Комплексный подход при создании 3D-моделей месторождений и геолого-технологических объектов позволяет применять эти модели не только в маркетинговых и презентационных целях, но и в процессе оперативного управления и принятия решений в концепции интеллектуального месторождения [3]. Такой подход позволяет минимизировать риски на каждом этапе жизненного цикла месторождения.

Актуальность задачи применения комплексного подхода в сфере проектирования месторождений, прежде всего, связана с широким классом подзадач (от сбора данных в скважинах до анализа их состояния) [4]. В настоящее время 3D-моделирование коллекторов применяется повсеместно, однако для выполнения целого ряда задач необходимо дополнить геологические модели пластов технологическими моделями объектов наземной инфраструктуры, для чего необходим метод обмена данными между этими моделями.

Комплексный подход к моделированию

В общем случае, комплексный подход может рассматриваться, как система взаимодополняющих моделей, связанных на уровне исходных данных. Комплексную модель месторождения или полигона захоронения отходов составляют иерархически связанные (рис. 1) геологические, гидродинамические и технологические модели.

Главной причиной возникновения нештатных ситуаций является несвоевременное реагирование на негативные факторы и предпосылки при

управлении промыслом. Технологическая модель должна облегчить восприятие информации и сократить время реакции, минимизируя риски разработки.

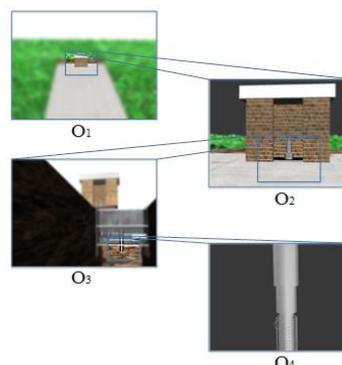


Рис 1. Различные уровни агрегации субмоделей объектов инфраструктуры

Для решения многих задач необходимы разные уровни детализации объектов и агрегации данных, поэтому технологическая модель месторождения предполагает создание не только общей 3D-визуализации [1], но и различных уровней детализации.

Построение визуальных 3D-моделей данных и использование их в качестве когнитивного инструмента при решении задач сокращает время выработки решений [5]. Исходным данным сопоставляется визуальная модель, основанная на метафоре визуального представления [6], использующей принципы, знакомые исследователю.

Комплексная модель месторождения или полигона захоронения отходов предполагает агрегацию взаимосвязанных субмоделей разного порядка для решения различных задач. Вложенные субмодели представляют собой более детальное представление объектов для моделирования локальных эффектов.

Комплексную модель можно описать следующим выражением:

$$M_{\text{компл}} = \langle M_{\text{г}}, M_{\text{гд}}, M_{\text{т}} \rangle \quad (1)$$

где $M_{\text{компл}}$ – комплексная модель, $M_{\text{г}}$ – геологическая модель, $M_{\text{гд}}$ – гидродинамическая модель, $M_{\text{т}}$ – технологическая модель (массив объектов) инфраструктуры, которые в свою очередь описываются выражениями:

$$M_{\text{г}} = \langle M_{\text{гр}}, Sm_{\text{гп}}, Sm_{\text{с}} \rangle \quad (2)$$

$$M_{\text{гд}} = \langle Sm_{\text{гдп}}, Sm_{\text{с}} \rangle \quad (3)$$

$$M_{\text{т}} = (O_i, i = 1, 2, \dots, n) \quad (4)$$

где $M_{\text{гр}}$ – геологическая модель региона, $Sm_{\text{гп}}$ –

геологическая субмодель полигона, Sm_c – множество скважин, $Sm_{гдп}$ – гидродинамическая субмодель полигона, O_i – i -й субобъект инфраструктуры. Множество скважин Sm_c характеризуется выражением:

$$Sm_c = (W_i, i = 1, 2, \dots, n) \quad (5)$$

где W_i – i -я скважина из числа пробуренного фонда скважин.

Предлагаемый подход использован при моделировании полигона захоронения жидких нефтяных отходов. Целью работы являлись: создание 3D-моделей полигона захоронения и объектов наземной инфраструктуры, построение геологической 3D-модели полигона, моделирование фактического и прогнозного фронтов закачки, выявление вероятности негативного влияния на среду.

В состав исходных данных вошли данные по 815 скважинам, 15 гридов для модели региона, 159 гридов для модели полигона, картографические данные, фактические объемы закачки жидких отходов за период с 1963 г. по настоящее время, а также данные об объектах инфраструктуры полигона: фото-, видеоматериалы, чертежи, схемы, текстовое описание.

Для выполнения геологического моделирования использован Petrel Schlumberger. Построение технологической модели полигона реализовано в Autodesk 3Ds Max.

При выполнении проекта разработан метод перевода геологической модели в технологическую с помощью карт глубины (рис. 2). Данный метод используется для обмена данными между различными типами моделей для реализации комплексного подхода и позволяет актуализировать технологическую модель.

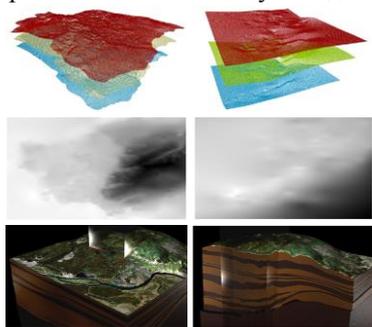
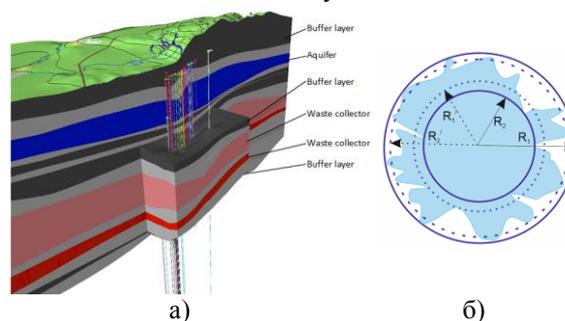


Рис. 2. Переход от геологической модели к технологической модели

В процессе выполнения проекта получены укрупненная геологическая модель региона, детальная геологическая модель полигона захоронения (рис. 3, а), воспроизведена история закачки жидких отходов, рассчитано прогнозное распространение отходов, получены детальные 3D-модели объектов инфраструктуры полигона.

Результаты моделирования закачки отходов в пласт показывают, что максимальный радиус контура распространения закачки от скважин (контур одной из скважин представлен на рис. 3, б)

не превышает 665 м, это позволяют утверждать, что в обозримом будущем выход отходов за границы полигона и попадание посторонних веществ в грунтовые воды маловероятны, а угрозы близлежащим населенным пунктам нет.



[1] Рис. 3. Результат: а) общий вид комплексной модели; б) контур распространения закачки

Дальнейшая детализация и наполнение комплексной модели позволят решать более широкий спектр задач, в том числе задачи оперативного управления в интерактивном режиме. В перспективе технологическая модель должна предоставлять доступную визуализацию не только объектов инфраструктуры, но и текущего состояния разработки на основе поступающих с объектов данных, а также служить интерфейсом пользователя для управления промыслом.

Заключение

Предлагаемый комплексный подход к моделированию месторождений, полигонов захоронения отходов и управлению промыслом реализует принцип многоуровневой иерархии моделей объектов разной степени детализации. Разработанный метод обмена данными между моделями позволяет дополнить геологические модели пластов технологическими моделями объектов наземной инфраструктуры, выполнив таким образом сопряжение моделей разного типа для создания комплексной модели.

Применение такого подхода позволяет более качественно оценивать полный комплекс рисков разработки, нежели раздельное моделирование процессов.

Список использованных источников

- [2] Bagutdinov R A 2016 Cybernetics and programming **5** 10-15.
- [3] Bagutdinov R A 2015 Modern scientific research and innovation **10** 1-3
- [4] Zavyalov D A, Zakharova A A 2016 Cybernetics and programming **5** 1-9.
- [5] Silich VA, Komarov VP Saveliev AO 2013 Bulletin of the Tomsk Polytechnic University **5** 94-100
- [6] Zakharova A A, Shkliar A V 2014 Scientific Visualization **2** 62-73.
- [7] Zakharova A A 2010 Bulletin of the CDC Rosnedra **2** 22-34

ПРИМЕНЕНИЕ БАЙЕСОВСКИХ СЕТЕЙ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ АКТУАРНЫХ РИСКОВ

Бидюк П.И., Кожуховская О.А., Кожуховский А.Д.
Институт прикладного системного анализа НТУУ «КПИ», г. Киев,
Черкасский национальный университет им. Б. Хмельницкого,
Черкасский государственный технологический университет, г. Черкассы
andrejdk@mail.ru

Введение

На развитие предпринимательской деятельности в современных условиях влияют экономические, политические, социальные и технологические факторы и стихийные бедствия. В таких случаях возникают задачи минимизации риска финансовых потерь и необходимость эффективной защиты, которые обеспечивают страховые организации. Очевидно, что большинство страховых компаний относятся одновременно к субъектам и объектам управления рисками. С точки зрения наличия неопределенности различного характера и типа страховые компании (СК) сталкиваются с финансовыми рисками, которые необходимо своевременно выявлять и создавать механизмы для борьбы с ними. Основные виды рисков, которые влияют на деятельность СК, андеррайтинговые, которые принимаются ими от клиентов, и риски, которые могут возникнуть в ходе осуществления страховой деятельности: рыночные, кредитные, операционные, риски потери ликвидности. Для андеррайтинговых и рисков потери ликвидности СК разработаны соответствующие методы управления. Рыночные и кредитные риски страховых компаний не имеют отраслевой специфики и для управления ими используют универсальные методы.

Сегодня существуют эффективные математические модели для оценивания операционных рисков (ОР). Известные стандарты Базель II и Solvency II стимулируют развитие моделей управления и оценивания рисков в финансовом секторе. Вместе с тем, оценивание риска мошенничества изучено в меньшей степени. Методам его оценивания и выявления посвящены работы [1, 2]; те же проблемы, касающиеся автострахования, рассмотрены в [3], а модель в

виде нечеткой логики приведена в [4]. Существенным недостатком моделирования риска страхового мошенничества (СМ) есть отсутствие классификатора этого вида риска, который учитывает все аспекты взаимодействия между злоумышленником и СК. Существующие классификации рисков мошенничества отражают лишь некоторые отдельные стороны этого явления и не рассматривают его с точки зрения теории управления рисками (УР).

Моделирование актуарных рисков с использованием байесовских сетей

Байесовские сети (БС) [5, 6] обеспечивают возможность отображения в модели причинно-следственных связей между различными факторами риска и изменениями в окружающей среде. В отличие от модели регрессии БС позволяют принимать во внимание не только прямую зависимость уровня риска от факторов риска, а также зависимости между факторами риска. Кроме того, этот класс моделей обеспечивает более широкие возможности для формирования заключения на основе неполных данных. С математической точки зрения БС - ориентированный граф, где вершинам соответствуют факторы риска и изменения в окружающей среде, а ребрам соответствуют выявленные или предусматриваемые взаимосвязи. Сеть также описывается множеством случайных величин, которые характеризуют факторы риска и переменные среды.

Предположим, что существуют n случайных величин X_1, \dots, X_n . Совместную вероятность значений этих величин можно выразить как произведение n условных вероятностей:

$$P(x_1, \dots, x_n) = P(x_1) \prod_{j=2}^n P(x_j | x_1, \dots, x_{j-1}). \quad (1)$$

Если предположить, что случайная величина X зависит не от всех предыдущих случайных величин (величин с меньшими индексами), а

$$P(x_j | x_1, \dots, x_{j-1}) = P(x_j | pa_j). \quad (2)$$

только от их части, которую мы обозначим как PA_j , тогда:

Из (2) следует, что формулу (1) можно переписать в следующем виде:

$$P(x_1, \dots, x_n) = \prod_{j=1}^n P(x_j | pa_j). \quad (3)$$

Множество PA_j в (3) называют множеством родительских величин для случайной величины X .

Преимуществом БС является возможность одновременного использования экспертной оценки (например, для оценки структуры сети путем определения зависимостей между переменными) и математических методов для получения заключения по сети. Благодаря этому модель дает возможность связывать выборки статистических данных с экспертными знаниями. Заключение на базе БС может осуществляться посредством распространения информации в любом направлении. БС используют для формирования вероятностного заключения - вычисления условной вероятности получения значений для частки случайных величин в условиях известных значений других переменных. Математически задача может быть сформулирована в виде вычислений $P(y|x)$, где X - множество наблюдаемых значений, а Y - множество переменных, которые необходимо оценить.

Заключение может осуществляться непосредственно с использованием формулы Байеса и маргинализации — вычисление сумм по реализациям всех переменных, за исключением выбранных. В этом случае задача сводится к вычислению условной вероятности по формуле

$$P(y|x) = \frac{\sum_s P(y, x, s)}{\sum_{y, s} P(y, x, s)}, \quad (4)$$

где S - множество всех переменных за исключением X и Y . Этот метод (4) требует много времени, то есть задача формирования заключения для БС является NP-полной. Поэтому для БС предложено множество более эффективных алгоритмов формирования заключения [7,8].

Заключение

Построена модель в виде байесовской сети для описания актуарных операционных рисков, которая отображает причинно-следственные связи между факторами риска и потерями страховой компании. Эта модель имеет широкий спектр применения: - для анализа состояния внутренней среды СК; - для анализа условий, в которых работает компания; - для принятия управленческих решений и анализа возможных последствий их осуществления.

БС применяется также для определения вероятных причин потерь страховой компании, относящихся к операционным рискам.

Список использованных источников

1. Learning bayesian network classifiers for credit scoring using Markov chain Monte Carlo search / [Baesens B., Egmont-Petersen M., Castelo R., Vanthienen J.]/Proceedings of the Sixteenth International Conference on Pattern Recognition. - August 2002. - Québec, Canada. - P. 49-52.
2. Using ethnography to design a mass detection tool (MDT) for the early discovery of insurance fraud / [Ormerod T. Et al.] // Conference on Human Factors in Computing Systems CHI-03, 2003. - Ft. Lauderdale, Florida. - P. 650 - 651.
3. Belhadji E.B. Development of an Expert System for the Automatic Fraud Detection of Automobile Insurance Fraud / E.B. Belhadji, G. Dionne. - Montreal: Ecole des Hutes Etudes Commerciales, 1997. - 376 p.
4. Pathak J. A Fuzzy-based Algorithm for Auditors to Detect Elements of Fraud in Settled Insurance Claims / J.Pathak, N.Vidyarthi, S.L. Summers. - Odette School of Business Administration, Working Paper.- No. 03-9.- 2003. - 17 p.
5. Neil M. Using bayesian networks to model expected and unexpected operational losses / M.Neil, N.E.Fenton, M.Tailor // Risk Analysis. - 2005.- P. 34-57.
6. Згуровский М.З. Методы построения Байесовских сетей на основе оценочных функций / М.З. Згуровский, О.М.Терентьев, П.И. Бидюк // Кибернетика и системный анализ. - 2008. - № 2. - С. 81-88.
7. Cooper G.F. The computational complexity of probabilistic inference using bayesian belief networks / G.F. Cooper // Artificial Intelligence. -1990.- № 42.- P. 393-405.
8. Guo H. A survey on algorithms for real-time bayesian network inference / H.Guo, W.Hsu // Laboratory for Knowledge Discovery in Databases Department of Computing and Information Sciences.- Kansas State University.- 2002. - 20 p.

ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ. ПЛЮСЫ И МИНУСЫ РАЗРАБОТКИ С ПОМОЩЬЮ ПЛАТФОРМЫ PHONEGAP

Вегнер А. И.

Юргинский технологический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»
vegneralena@rambler.ru

Введение

Сейчас у всех есть сотовый телефон, смартфон или КПК. В каждом из них есть свои мобильные приложения. Они позволяют расширить возможности Вашего мобильного устройства. Мобильные приложения позволяют общаться с друзьями, выходить в интернет, смотреть погоду и многое другое. Существует множество технологий, которые используются для создания мобильных приложений и которые часто обновляются, а иногда и появляются новые. Но многие из них не дают возможность разрабатывать приложения для различных ОС, и это является существенным недостатком данных технологий.

В последнее время многие разработчики программного обеспечения (ПО) задумались о том, каким образом можно усовершенствовать технологии так, чтобы приложения были не только мощными, но и кроссплатформенными.

Целью данной статьи является выявление достоинств и недостатков платформы PhoneGap, с помощью которой можно разработать мощное приложение, которое будет поддерживаться на 6 платформах.

В статье также будет описано, как правильно настроить программную среду для разработки и как разработать простое приложение под ОС Android.

Обзор существующих технологий разработки мобильных приложений

В настоящее время существует хороший выбор языков программирования для разработки мобильных приложений.

Это связано с тем, что для различных мобильных устройств приходится использовать различные языки программирования. Обычно это связано с тем, что мобильные устройства имеют различные ОС. Ниже будут рассмотрены такие технологии как Java, Qt (основанный на библиотеках C++), Windows Phone SDK (написание на языке XAML), iPhone SDK (основной язык - Objective-C), Android SDK (основной язык - Java) и Symdian (основной язык - C++).

1. Java 2 Micro Edition (J2ME). В первую очередь J2ME это набор спецификаций и технологий, предназначенных для различных типов портативных устройств. Направление определяет тип конфигурации центральных библиотек Java, а так же параметров виртуальной

машины Java (в которой будут исполняться приложения). Логично предположить, что устройства CDC будут более «развитыми», в качестве примера можно привести коммуникаторы. К устройствам CLDC относятся обычные мобильные телефоны, аппаратно обладающие более скромными возможностями (ресурсами). Специальные режимы позволяют определять функциональность конфигураций для различных типов устройств.

Программирование Java-приложений и на сегодняшний день занимает большую часть, так как большинство мобильных устройств (в основном мобильные телефоны) в мире имеют уже предустановленную Java-машину.

2. Qt. Qt является одной из самых удачных библиотек для C++. Отладка приложений, разработанных для мобильных устройств, происходит с помощью эмулятора, который содержится в среде разработки.

Таким образом, мы можем писать сложные приложения для мобильных устройств с использованием библиотек C++ и поддержкой кроссплатформенности.

В настоящее время последняя версия - Qt 5 бета. Финальный релиз планируется на 2012 год. Для работы Qt на мобильных устройствах необходима установка соответствующего Фреймворка.

3. Windows Phone SDK. Вся разработка под Windows Phone ведется в среде Visual Studio. Среда является очень удобной для разработки и отладки приложений. Для мобильных приложений под Windows Phone отладка происходит с помощью эмулятора Windows Phone с помощью среды разработки Windows Phone.

4. iPhone SDK. Разработка под iPhone под операционную систему iOS возможна только под Mac OS X. Но в Интернете можно найти статьи, как можно программировать и на Macintosh и даже на VM. Стоит заметить, что Apple предоставляет инструменты бесплатно, платить придется за подписку разработчика [5]. Отладка приложения происходит с помощью среды XCode и эмулятора iPhone установленного в ней.

5. Android SDK. Для разработки под Android можно использовать среду Eclipse с установленным плагином ADT.

Существует различные версии SDK, которые используются для написания кода для различных версий Android. В настоящее время большое

распространения получили версии 2.2 и 2.3. Поддерживается почти полная обратная совместимость версий.

6. Symbian и C++. Для написания приложений под Symbian можно использовать язык программирования C++. В основном данный подход используется для Symbian OS v6.1, 7.0, 7.0s и 8.0.

Выводы по результатам обзора.

С появлением новых технологий, ранее использовавшиеся уходят в историю. Сейчас разработчики, которые используют такие технологии как Symbian с использованием C++ и/или J2ME, становятся все меньше и лидирующую позицию захватывают технологии, использующие различные SDK (Windows Phone SDK, iPhone SDK, Android SDK).

Но недостаток всех текущих SDK в том, что разрабатываются нативные приложения, т.е. приложения, функционирующие под управлением только одной ОС.

Платформа PhoneGap

Разработчикам мобильных приложений приходится непросто, когда они разрабатывают код для каждой ОС, разбираясь с различными SDK, компиляторами и эмуляторами.

PhoneGap - это платформа с открытым исходным кодом от компании Nitobi (в настоящее время купленная Adobe), которая позволит разрабатывать приложения для нескольких мобильных платформ, используя стандартные веб-технологии.

Создатели кросс-платформенного фреймворка PhoneGap постарались упростить задачу: позиционируя себя как единственный open source мобильный фреймворк с поддержкой шести мобильных платформ.

В настоящее время поддерживаются такие операционные системы как: Android, iOS, Symbian, Windows Phone, Bada, WebOS. Каждая из перечисленных ОС имеет полную или ограниченную функциональность.

Написание приложения ведется на JavaScript с использованием HTML и CSS для разметки, т.е. можно писать мобильное приложение как обычный сайт или Веб-сервис.

Для того чтобы использовать PhoneGap необходимо скачать с официального сайта последнюю версию PhoneGap (на момент написания статьи она была 1.3.0) и указать в среде разработки расположение библиотеки. Так же необходимо подключить JavaScript файл, который расположен в папке вместе с библиотекой под нужную платформу.

У приложений, разработанных под PhoneGap, есть ряд достоинств и недостатков.

Начнем с *достоинств*:

1. Очень просто реализовать совместную разработку приложения.

2. Написание кода ведется на HTML, JavaScript, CSS с возможностью использования сторонних библиотек.

3. Поддержка кросс-платформенности (в настоящее время 6 платформ);

4. Отладка приложений с помощью браузера.

5. Возможность конвертации приложения под все необходимые платформы с помощью PhoneGap.

Недостатки разработки под PhoneGap:

1. Приложения не поддерживают многопоточность.

2. Проблемная реализация длинных списков (более 1000).

3. Не все приложения могут быть оформлены как Web-приложения.

4. Обращение к аппаратным частям мобильного устройства ведется по разному, что может вызывать неожиданный эффект.

5. Сложность настройки программной среды для написания приложений под PhoneGap.

Ведя разработку с использованием платформы PhoneGap, мы получим мощное кросс-платформенное приложение, которое будет удовлетворять многих пользователей. Простота синтаксиса и отладки уменьшает время по изучению данной технологии по сравнению с такими языками, как Qt или Java. Следовательно, если приложение не является вычислительным и ресурсоемким, то разработка с помощью платформы PhoneGap является оптимальной и в сумме займет меньше времени, по сравнению с разработкой кросс-платформенного приложения под различные ОС.

Список использованных источников

1. Обзор Java 2 Micro Edition [Электронный ресурс]. URL: <http://forum.antichat.ru/thread198161.html> (дата обращения 09.10.2016).

2. Вопросы и ответы по Java J2ME [Электронный ресурс].

URL: <http://www.java2phone.ru/faq.php> (дата обращения 09.10.2016).

3. Разработки приложений на Qt [Электронный ресурс].

URL: <http://live.xakep.ru/blog/smart/1050.html> (дата обращения 09.10.2016).

4. Разработка под Apple iOS [Электронный ресурс]. URL: <http://habrahabr.ru/blogs/macosxdev/86597/> (дата обращения 09.10.2016).

5. Знакомство с Symbian OS [Электронный ресурс].

URL: <http://forum.allnokia.ru/viewtopic.php?t=47748> (дата обращения 09.10.2016).

МЕТОД ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ИНТЕГРАЦИОННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ В СРЕДЕ VISUAL STUDIO

Фаткуллин М.С.

Бурлуцкий В.В., научный руководитель,
Югорский государственный университет
Fatkullinmars23@gmail.com

Страхование — это важная финансово-экономическая отрасль России. Одним из лидеров на российском рынке является АО ГСК «Югория» [1].

В «Югории» есть собственное IT-подразделение. С его помощью решаются различные задачи, связанные с анализом данных, разработкой, администрированием, сопровождением, поддержкой пользователей.

При разработке программных продуктов большое внимание уделяется обеспечению качества, особенно процессу тестирования, которое проводится в автоматизированном режиме. Если тестировщик автоматизирует тесты, то он не сам наблюдает за поведением программы — он делегирует эту задачу специальному инструменту или специальной программе, которую он сам написал. Именно она наблюдает, она сравнивает наблюдаемое поведение с ожидаемым, а тестировщику выдает только некоторый конечный результат — совпадает ли наблюдаемое поведение с ожидаемым, или не совпадает. Известно, что при создании типичного программного проекта около 50% общего времени и более 50% общей стоимости расходуется на тестирование разрабатываемой программы или системы. Тестирование — это процесс исполнения программы с целью обнаружения ошибок. Можно выделить основные принципы тестирования:

- Описание предполагаемых значений выходных данных или результатов должно быть необходимой частью тестового набора.
- Следует избегать тестирования программы ее автором.
- Необходимо проверять не только, делает ли программа то, для чего она предназначена, но и не делает ли она то, что не должна делать.
- Необходимо досконально изучать результаты применения каждого теста.
- Тестирование — процесс творческий.

В свою очередь следует привести понятие термина «ошибка». Ошибка — это расхождение между вычисленным, наблюдаемым и истинным, заданным или теоретически правильным значением. [2]

По времени появления ошибки можно разделить на 3 вида:

1. Структурные ошибки набора

2. Ошибки компиляции
3. Ошибки периода выполнения

По степени нарушения логики на:

1. Синтаксические
2. Семантические
3. Прагматические

Тестирование продукта компании АО ГСК «Югория» проводится средствами Visual Studio, обозревателем тестов. [3] Этот процесс предполагает:

1. Блочное (Unit testing) — тестирование одного модуля в изоляции. (TDD методология)
2. Интеграционное (Integration Testing) — тестирование группы взаимодействующих модулей.
3. Системное (System Testing) — тестирование системы в целом. (MVC паттерны)

Важным этапом является интеграционное тестирование [4], основная задача которого заключается в поиске дефектов, связанных с ошибками в реализации и интерпретации интерфейсного взаимодействия между модулями. Для этого используется модель «белого ящика» на модульном уровне. Стратегия белого ящика, или стратегия тестирования, управляемого логикой программы, позволяет исследовать внутреннюю структуру программы. В этом случае тестирующий получает тестовые данные путем анализа логики программы (к сожалению, здесь часто не используется спецификация программы). Интеграционное тестирование применяется именно на этапе сборки модулей в единый комплекс. Известны два метода [5]:

1. Монолитный — одновременное объединение всех модулей в тестируемый комплекс.
2. Инкрементальный — пошаговое наращивание комплекса программ с пошаговым тестированием собираемого комплекса.

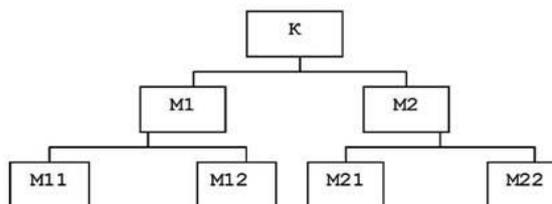


Рис. 1. Комплекс программ К

На рисунке 1 приведена структура комплекса программ «К», состоящего из оттестированных модулей M1, M2, M11, M12, M21, M22. Задача, решаемая методом интеграционного тестирования, тестирование межмодульных связей [6], реализующихся при выполнении программного обеспечения комплекса «К».

При анализе интеграционного тестирования корпоративных программных проектов, реализованных на C#, было выявлено, что даже несложные тесты выполняются за время порядка 20-30 секунд, что не приемлемо. Выяснилось, что одна из проблем снижения скорости исполнения тестов заключалась в том, что все проверки для каждого модуля были прописаны в одном файле. Для решения данной проблемы было предложено следующее решение:

Во-первых, использовать основной стиль написания тела теста «говорящий» AAA [7] (Arrange, Act, Assert). Название метода следует называть следующим способом: *[Тестируемый метод]_[Сценарий]_[Ожидаемое поведение]*. Это позволяет улучшить читаемость кода и дает возможность экономить время при написании и чтении тестов. На рисунке приведен пример калькулятора на языке C#.

```
class CalculatorTests
{
    public void Sum_2Plus5_7Returned()
    {
        // arrange
        var calc = new Calculator();

        // act
        var res = calc.Sum(2,5);

        // assert
        Assert.AreEqual(7, res);
    }
}
```

Рис. 2. Пример стиля

Во-вторых, структурировать базу тестов таким образом, чтобы отдельному программному модулю был поставлен в соответствие тест, размещенный в отдельном файле.

Данное решение было использовано при тестировании нескольких программных продуктов. В результате время интеграционного тестирования было уменьшено в 1.5-2.5 раза.

```
[TestMethod]
public void Debit_WithValidAmount_UpdatesBalance()
{
    // arrange
    double beginningBalance = 11.99;
    double debitAmount = 4.55;
    double expected = 7.44;

    BankAccount account = new BankAccount("Mr. Bryan Walton", beginningBalance);

    // act
    account.Debit(debitAmount);

    // assert
    double actual = account.Balance;

    Assert.AreEqual(expected, actual, 0.001, "Account not debited correctly");
}
```

Рис. 3. Пример простого теста

На рисунке 3 указан простой пример теста. Создается новый объект BankAccount с начальным балансом, а затем снимается допустимое значение. Используется платформа модульных тестов Microsoft для метода AreEqual управляемого кода, чтобы проверить соответствие конечного баланса ожидаемому. Разрешенная погрешность 0.001.

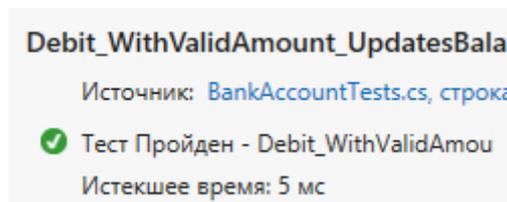


Рис. 4. Успешное прохождение теста

В заключение еще раз отметим, что грамотно организованный процесс тестирования позволяет не только обеспечить необходимое качество продукта, но и сократить время, а, следовательно, и финансовые затраты на процесс разработки ПО в целом.

Список литературы

1. URL: <http://www.ugsk.ru/>
2. Першиков В.И., Савинков В.М. Толковый словарь по информатике. – М.: Финансы и статистика, 1991. 543 с.
3. <https://www.visualstudio.com/>
4. Плаксин М.А. Тестирование и отладка программ для профессионалов будущих и настоящих. БИНОМ. Лаборатория знаний 2013. 167 с.
5. И. Винниченко Автоматизация процессов тестирования – Питер 2005. 203 с.
6. URL: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/hh694602.aspx>
7. URL: <https://habrahabr.ru/post/169381/>

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМИЧЕСКОГО И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

Цибенко А.С.

Научный руководитель - А.И. Шерстнёва

Томский политехнический университет

asc22@tpu.ru

Актуальность

На данный момент современный рынок мобильных приложений перенасыщен однотипными играми, но при этом качественных проектов не так много. При этом, если сравнить игровую индустрию для мобильных устройств с игровой индустрией для персональных компьютеров, можно сказать, что у первой гораздо большие возможности для роста и дальнейшего развития.

Введение

Не стоит относиться к современным играм просто как к развлечениям. Любая игра состоит из множества взаимосвязанных, но разносторонних аспектов: графика, игровая механика, интересный сюжет, отлично подобранное звуковое сопровождение, интуитивно понятный пользовательский интерфейс, оптимизация и так далее. При этом каждый из таких аспектов разбивается еще на десятки более узкоспециализированных. На разработку качественной игры порой уходят годы работы даже крупных компаний. Но с популяризацией игр в современном мире, их создание становится доступным не только гигантам игровой индустрии, но и любому желающему игроку, который уже очень давно вовлечен в мир игр в качестве потребителя.

Проектирование

Для успешной реализации игры требуется ее качественное проектирование. Одним из самых главных этапов проектирования является выбор игрового движка [1]. Одним из таких движков является Unity [2], на которую и пал выбор на ранних стадиях разработки. Такой выбор был связан с тем, что на момент начала работы над проектом уже был некоторый опыт работы с этим движком.

Так же очень важным этапом создания игры является разработка игровой механики. Было решено создать игру-головоломку. По изначальной задумке игроку предлагался большой стеклянный кубический закрытый лабиринт, в котором находился шарик. Лабиринт можно было поворачивать и наклонять для перемещения шарика. Шарик нужно докатить до финиша, выбирая нужный путь в лабиринте. Для удобства навигации и управления шариком было решено позволить игроку следить за шариком изнутри лабиринта. В ходе разработки идея

модернизировалась и менялась. Игроку уже предлагалось управлять шариком в лабиринте и гравитацией вокруг него, что принуждало шарик менять своё направление движения.

Развивая такой подход, было решено сделать локальный эффект изменения гравитации, который бы действовал на все игровые объекты в определенном радиусе вокруг шарика. При этом когда игровые объекты удалялись дальше этого радиуса, на них начинала действовать обычная гравитация, которая выглядела бы нормальной для игровой сцены.

Unity 5 предоставляет определенный минимальный набор объектов, эффектов и графических примитивов для работы с 3D пространством. Движок поддерживает несколько сценарных языков, импорт множества форматов файлов разных типов. Также используется программная библиотека PhysX [3], позволяющая рассчитывать выполнение физических законов. Unity 5 предоставляет определенный набор коллайдеров, из которых для тестов было решено использовать только Box Collider и Sphere Collider. Для создания гравитации был использован стандартный компонент Rigidbody и его свойства. После определения базовой игровой механики была спроектирована подсистема управления персонажем (шариком). Она представляет собой нескольких сенсорных зон управления положением (touch-зон) для переката шарика путем придания ему ускорения. В качестве алгоритмического обеспечения были разработаны первичные формулы для создания эффекта общего изменения гравитации, заключавшегося в повороте всей сцены вокруг персонажа.

Идея реализации локального эффекта изменения гравитации заключалась в приложении к физическому объекту силы в направлении мнимой гравитации, просчете расстояния от главного героя до физического объекта и в случае расстояния, меньше указанного, отключения мнимой гравитации для этого объекта и включения стандартной. После проверки различных методов реализации этого эффекта был найден наиболее быстродействующий метод реализации. Метод заключается в проверке игровых объектов на попадание в некоторую геометрическую область пространства сферической формы, расположенной вокруг игрового персонажа.

В процессе работы над этими было решено, что игра должна позволять игроку выбирать произвольное направление гравитации в лабиринте. Переработав имеющиеся алгоритмы, была получена итоговая подсистема изменения игровой гравитации в любом направлении, которая работает полностью автономно и гибко настраивается. Для ее активации достаточно было передать в соответствующий скрипт подсистемы изменения гравитации только вектор, указывающий новое направление гравитации, и её параметры. На основе этого изменялось поведение всех близлежащих игровых объектов.

Реализация

На определенном этапе разработки было принято решение переделывания с нуля всех имевшихся наработок и их систематизации. Новая реализация управления в приложении кроссплатформенное и может успешно уживаться и с мобильными устройствами, и с ПК, и с консолями, что охватывает все способы управления (в т.ч. в будущем можно даже совместить с виртуальной реальностью и самым дешевым ее вариантом: google cardboard [4]). Принцип действия подсистемы управления следующий: игра реагирует на определенное событие (сейчас это, встряхивание телефона определенным образом), запускается режим выбора “нового пола для персонажа”, т.е. плоскости, по которой персонаж сможет свободно перемещаться, как по обычному полу. В этом режиме время в игре замедляется, игрок может вращать камеру вокруг персонажа, а также вокруг самой себя, тем самым осмотреться и выбрать подходящую плоскость. В случае с мобильным управлением, игроку достаточно будет коснуться пальцем этой плоскости. Тогда он выходит из этого режима, и игра продолжается с нормальным течением времени. Если через определенный промежуток времени игрок ничего не выбрал, то режим отключается сам.

Так как весь код был переписан, то в алгоритм подсистемы управления был введен вспомогательный вектор, хранящий текущее направление гравитации, через который производились физические расчеты. Прочие вектора, используемые при перемещении персонажа и вращении камеры, рассчитывались с помощью этого вектора и векторов, получаемых из координат камеры и персонажа.

Так же был реализован скрипт, позволяющий выполнить синхронный плавный поворот вектора гравитации и камеры в любом направлении (учитывая работу с градусами в одном случае и с радианами в другом). Скрипт

автоматически активирует поворот вектора (а с ним и камеры) при изменении переменной с желаемым конечным вектором гравитации. Для придания динамичности поворотам камеры, было составлено квадратное уравнение зависимости скорости поворота вектора от времени с начала поворота. Уравнение учитывало необходимые время обратного отклонения, скорость и амплитуду движения камеры. Использование этого алгоритма даст игроку эффект небольшого плавного отклонения камеры в противоположную сторону перед началом поворота.

Дополнительно, на основе метода трассировки луча, был разработан алгоритм, ограничивающий прохождение камеры сквозь стены лабиринта. В целом, алгоритм оценивал наличие препятствий между камерой и игровым персонажем. Если луч обнаруживал препятствие между ними, то камера сдвигалась ближе к персонажу. Если же препятствий не было, то камера отодвигалась на требуемую дистанцию. Таким образом, камера больше не попадает в области за препятствиями, которые загораживают вид. На этапе отладки игровое устройство (телефон) подключалось по USB к компьютеру. При этом с помощью специальной утилиты (при включении режима игровой отладки на компьютере) все параметры игрового процесса выводились на экран в реальном времени и позволяли отслеживать текущие показания акселерометра.

Заключение

На данный момент приложение полностью работоспособно и требуется только калибровка под различные игровые ситуации. В дальнейшем планируется развить данное приложение, с последующим его продвижением на мобильный рынок Google Play. В случае успехе на данной платформе, можно будет собирать версию для устройств под управлением IOS.

Список использованных источников

1. Игровой движок. [Электронный ресурс]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Игровой_движок (дата обращения 11.10.2016).
2. Unity 5. [Электронный ресурс]. – URL: <https://unity3d.com/ru/5> (дата обращения 11.10.2016).
3. Технология NVIDIA PhysX. NVIDIA Corporation. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.nvidia.ru/object/nvidia-physx-ru.html> (дата обращения 11.10.2016).
4. Google Cardboard. Google Corporation. [Электронный ресурс]. – URL: <https://vr.google.com/cardboard/>

КОГНИТИВНЫЙ ПОДХОД В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ В ВУЗЕ

Леонова А.П.

Научный руководитель: Мартынова Ю.А.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

e-mail: leonovaap@gmail.com

Введение

На сегодняшний день управление качеством образования осуществляет система менеджмента качества. Однако действующие системы не в состоянии обеспечить должный контроль качества образования, вследствие чего отмечается некоторый упадок в сфере профессиональной подготовки.

По данным независимого рейтинг-агентства образовательных ресурсов НРА «РейтОП» [1]:

- 49,8% работодателей считают, что знания молодых специалистов не соответствуют требованиям выполняемой работы;
- почти 65% опрошенных считают, что вчерашним студентам необходимо дополнительное обучение или переподготовка;
- 37% отмечают, что уровень профессионализма сегодняшних выпускников гораздо ниже, чем у выпускников 2006 года.

Очевидно, что необходимо внедрение новых подходов к управлению качеством образования. Для этого предлагается использовать методiku когнитивного моделирования, считающуюся сегодня весьма перспективной при анализе слабоструктурированных и слабоформализованных систем. Когнитивное моделирование помогает быстро получить первичные результаты, более подробно разобраться в моделируемой системе, выявить закономерности и потом перейти к более точным моделям. Методика построения и анализа когнитивных карт подробно описана в [2, 3].

Теоретический анализ проблемы

Первоочередной целью исследования было выявление факторов, влияющих именно на качество образовательного процесса, а также поиск решений проблем, связанных с внедрением электронного обучения.

Можно выделить множество факторов, влияющих на качество образования: от внешних (международные, национальные, сертификационные и т.д.) до внутренних (сотрудники, абитуриенты, самоконтроль обучающихся и т.д.). Однако в данной статье будут рассматриваться только внутренние факторы, которые прямо и непосредственно связаны с качеством образования. Таким образом, выделено восемь факторов:

1. Образовательные программы;
2. Образовательный процесс;
3. Дополнительное образование;
4. Материально-техническая база;

5. Научно-техническое обеспечение;
6. Информационный ресурс;
7. Профессорско-преподавательский состав;
8. Личностные качества студентов.

Далее необходимо построить когнитивную карту влияния факторов друг на друга. Для этого в первую очередь необходимо выяснить, какие из элементов данной структуры непосредственно связаны между собой. Также нужно определить, какой из элементов пары является причинным, а какой – следствием. Полученная когнитивная карта изображена на рисунке 1.

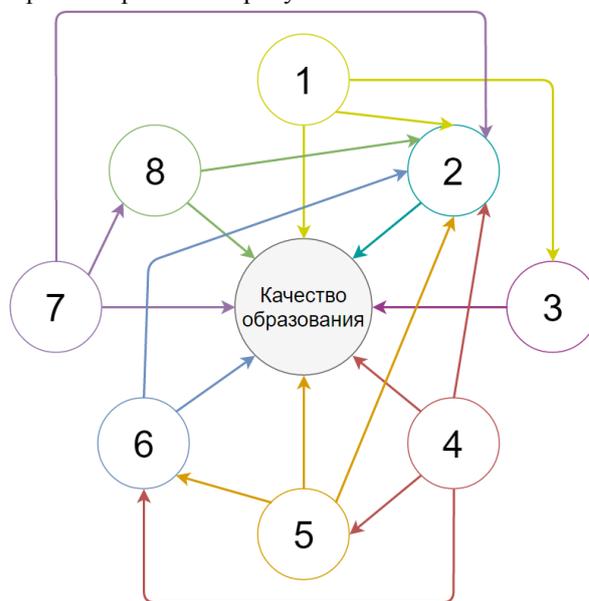


Рис. 1. Когнитивная карта качества образования

Каждый из выбранных факторов связан с фактором «Качество образования», который был выделен в отдельный элемент для большей наглядности.

Рассматривая данную когнитивную модель можно определить, как каждый из факторов влияет на качество образования в целом. Связь между всеми элементами карты положительная, т.е. при увеличении причинного фактора увеличивается фактор следствия, а при уменьшении фактора причины уменьшается фактор следствия. Таким образом, можно изменить общую картину системы изменяя какой-то один ее элемент, и все последующие элементы изменятся в ту же сторону. Следовательно, система устойчива в плане развития: без внешнего воздействия все изменения будут происходить предсказуемо.

Далее необходимо оценить силу влияния каждого причинного фактора. Для этого

используем шкалу от 0 до 100, где 0 – влияние отсутствует, 100 – влияние максимально, и построим когнитивную матрицу весов. Полученная матрица весов содержит средние оценки влияний между факторами, где фактор 9 – качество образования (таблица 1).

Таблица 1. Когнитивная матрица весов

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	100	100	0	0	0	0	0	100
2	0	0	0	0	0	0	60	50	90
3	0	0	0	0	0	0	0	0	50
4	0	50	0	0	100	90	0	0	30
5	0	30	0	0	0	70	0	0	70
6	0	70	0	0	0	0	0	0	50
7	0	100	0	0	0	0	0	30	70
8	0	30	0	0	0	0	0	0	10
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Рассматривая построенную матрицу весов можно заметить, что некоторые элементы не являются следственными факторами (1, 4). Т.е. это такие факторы, на которые нельзя воздействовать через другие факторы. Они будут изменяться только в связи с улучшениями или ухудшениями деятельности вуза в целом.

Основная цель университета – подготовка высококвалифицированных кадров по образовательным программам в соответствии с потребностями общества и государства, т.е. оказание качественных образовательных услуг [5]. Таким образом, фактор 9 «Качество образования» будет считаться целевым.

Базовые факторы – это те, которые непосредственно относятся к обучению. Так, факторы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 являются базовыми.

В данной модели все элементы, кроме 9, являются управляющими. Это те элементы, которые влияют на целевой фактор системы. Целевой фактор «Качество образования» связан со всеми элементами карты. Значит, чтобы повлиять на качество образования, достаточно изменить один из этих элементов. Управляющие факторы – это рычаги воздействия на всю систему в целом [4].

Управляющее воздействие направлено на цель и не вызывает нежелательных изменений (связь между элементами везде положительная). Таким образом, фактор «Качество образования» не может изменяться самостоятельно. Изменения в нем происходят благодаря управляющим элементам. Последовательное улучшение состояний управляющих факторов улучшит ситуацию в системе в целом, а также повысит качество образования.

Оценив количество связей и вес влияний всех элементов карты, можно определить, какие из элементов являются наиболее значимыми. Фактор «образовательный процесс» имеет наибольшее

число связей, однако влияет он только на три элемента: 7, 8 и 9. Наибольший вес имеют нецелевые факторы 1 и 4, они влияют на наибольшее число элементов системы, кроме того, вес их влияний наибольший, следовательно, они требуют самого пристального внимания. Данные факторы являются входными, через них подаются управляющие воздействия на всю систему в целом.

Заключение

Подводя итог, нужно отметить, что качество образования не изменяется само по себе. В первую очередь оно зависит от образовательных программ, материально-технической базы, преподавательского состава, и, что немаловажно, от самих студентов. В данном исследовании была представлена сильно укрупненная модель управления качеством образования для того, чтобы нагляднее отметить основные факторы, влияющие на ситуацию в вузе. Для дальнейшего исследования потребуется более точная детализация полученной карты, разбиение факторов на составляющие. На основе этого можно будет принимать управленческие решения в плане улучшения качества образования.

Список использованных источников

1. Хвичия Д.Т., Политковская И.В. Повышение качества образовательного процесса и профессионального мастерства с применением технологий дистанционного обучения // Молодой ученый. – 2011. – №4. Т.3. – С. 65-70.
2. Анализ системы оценки высшего образования в мире ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика» // Интернет-ресурс: [Электронный ресурс] – URL: <http://quality.edu.ru>.
3. Безуглов Ю.И. Управление качеством образования в учебном заведении: монография //Ю.И. Безуглов, Л.П. Безуглова 2-е изд., Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2011. – 133 с.
4. Сироткин Г. В. Когнитивная модель новой системы управления качеством образования вуза в целом // Технические науки – от теории к практике: сб. ст. по матер. XXIX междунар. науч.-практ. конф. № 12(25). – Новосибирск: СибАК, 2013.
5. Федулова М. А. Технологизация процесса обучения бакалавров профессионального обучения при формировании профессиональных компетенций // Молодой ученый. – 2016. – №12.3. – С. 87-89.

АЛГОРИТМ РАБОТЫ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ В РАМКАХ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА «СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СТИПЕНДИАЛЬНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ»

Ильина Е. А., Молчанова А. В., Мяловский В.А.
ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова»
xaru123@yandex.ru

Введение

Программный комплекс «Совершенствование стипендиального обеспечения студентов» разрабатывается с целью автоматизации процесса назначения, так называемой «повышенной» стипендии по нормативу 945 «О порядке совершенствования стипендиального обеспечения обучающихся в федеральных государственных образовательных учреждениях профессионального образования» от 18 ноября 2011 года.

Данная статья рассматривает алгоритм работы программного «Совершенствование стипендиального обеспечения студентов».

Описание блок-схемы

Алгоритм – это инструкция о том, в какой последовательности нужно выполнить действия при переработке исходного материала в требуемый результат.

Алгоритмы используют не как инструкция для автомата, а как схемы алгоритмического решения задачи. Такой подход позволяет оценить эффективность предлагаемого способа решения, возможность исправления возможных ошибок. То есть алгоритм – основа для составления программы, которую пишет программист на каком-либо языке программирования с тем, чтобы реализовать процесс обработки данных на компьютере.

Самым главным свойством алгоритма является результативность, то есть алгоритмическая инструкция может быть названа алгоритмом, когда она гарантирует, что через конечное число шагов будет обязательно получен результат.

На практике получили известность два способа изображения алгоритмов:

- в виде пошагового словесного описания. Получил маленькое распространение из-за его многословности и отсутствия наглядности;
- в виде блок-схем, где «блок схема» – это последовательность блоков, предписывающих выполнение определенных операций, и связей между этими блоками. Внутри блоков указывается операция, которая должна выполняться. Конфигурация и размеры блоков, а также порядок графического оформления блок-схем описаны в ГОСТ 19002-80 и ГОСТ 19003-80 «Схемы алгоритмов и программ».

Проанализировав постановление № 945 «О порядке совершенствования стипендиального обеспечения обучающихся в федеральных государственных образовательных учреждениях

профессионального образования», можно прийти к таким выводам как: существует большое количество документов, подаваемые студентом на конкурс, и сложность оценки данных комиссией. Эта проблема актуальна на сегодняшний день не только в ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», но и в других высших учебных заведениях. Для поощрения студентов институт предоставляет возможность получения повышенной стипендии. Но для этого обучающийся должен затратить много времени на сбор документов и предоставления их ответственным лицам. Университет в свою очередь должен быстро принять и качественно проверить подготовленные документы. Из этого возникает острая, важная проблема – большое количество документов предполагает длительную обработку данных, вследствие этого, процесс принятия решения замедляется.

Из этого можно заключить, что в настоящее время имеет место противоречие: с одной стороны, необходимо повысить оперативность, автоматизированность процесса назначения стипендии по нормативу № 945 обучающихся в соответствии с потребностями самих студентов и стипендиальной комиссии, с другой стороны существующие методы и средства управления переориентацией имеют большую инерционность, т.е. статичность, бездеятельность и не прогрессивность.

Использование информационных систем тесно связано с предметной областью заданных целей. В условиях современной неопределенности применение таких систем позволяет существенно сократить риск от последствий принятия решений. Подвергнув анализу поставленные проблемы и противоречия, была выбрана такая информационная система, как система поддержки принятия решений (СППР). Использование информационных технологий поддержки принятия решений приводит к более эффективным решениям в различных вопросах и проблемах.

Для процесса принятия решения по назначению стипендии по постановлению № 945 «О порядке совершенствования стипендиального обеспечения обучающихся в федеральных государственных образовательных учреждениях профессионального образования» была составлена блок-схема работы алгоритмов системы.

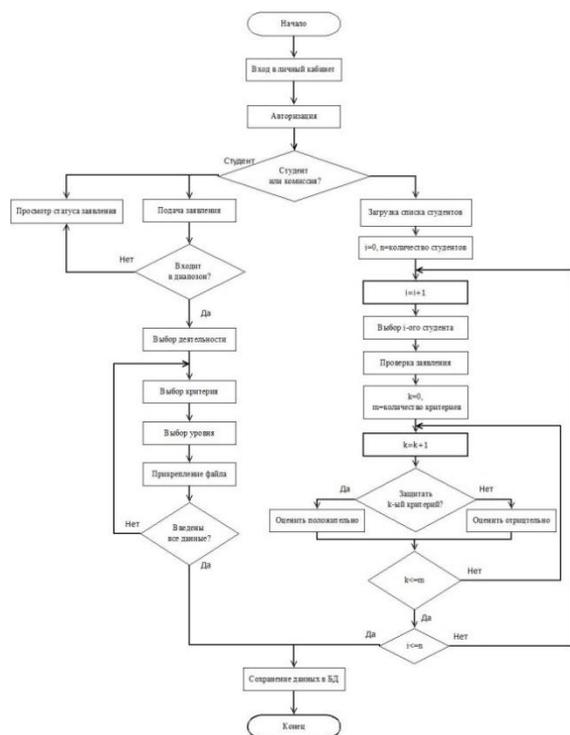


Рисунок 1 – Блок-схема работы алгоритмов в системе поддержки принятия решения в рамках программного комплекса «Совершенствование стипендиального обеспечения студентов»

Начало работы программы начинается с «Авторизации». В этом блоке происходит идентификация типа пользователя – определяет вид пользователя, который зашел в систему. Существует два типа пользователя – «Студент» и «Комиссия» (эксперты стипендиальной комиссии).

Если зашел тип пользователя «Студент», то в его распоряжении две функции:

- в «Подаче заявлений» студент вводит данные по выбранной деятельности и загружает файлы, подтверждающие причастность к определенному виду деятельности. Это будет происходить, если заявка на конкурс удовлетворяет условию вхождения в диапазон дат, для подачи заявлений (разница между конкурсами шесть месяцев);

- если студент подавал заявку, он может просматривать статус заявления, в котором оно находится;

- у каждого студента существует собственное портфолио, со всеми его работами. После введенных данных студентом данные сохраняются в базе данных системы;

Если зашел тип пользователя «Комиссия», то происходят следующая последовательность действий:

- загружается в блок списки студентов, подавших заявления на конкурс;

- выбирая конкретного обучающегося, эксперт проверяет достоверность критериев, предоставленных студентом. Если эксперта удовлетворяет критерий, то он его оценивает

положительно, если нет – отрицательно;

- после оценки данных студента комиссией, они сохраняются в базе данных системы.

Сама система поддержки принятия решений срабатывает в тот момент, когда тип пользователя «Комиссия» сохраняет в базе данных оценки по каждому студенту. При положительных и отрицательных оценках происходит пересчет баллов на основе критериев по видам деятельности.

В дальнейшем предполагается создать профиль «Преподаватель» и после внедрения усложнить данные виды взаимодействия. Таким образом можно говорить о информационной базе научных публикаций не только от студентов, а от ВУЗа в целом.

Заключение

В результате проведения анализа была составлена блок-схема работы алгоритмов в системе поддержки принятия решения в рамках программного комплекса «Совершенствование стипендиального обеспечения студентов».

Разработана система анализа данных и прогнозирования, и поддержки решений в сфере назначения стипендии по нормативу № 945.

Список использованных источников

1. Логунова О.С., Ильина Е.А. Информационное обеспечение выплат студентам ФГБОУ ВПО «МГТУ» // Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах. – 2015. – №1. – С. 75-76.
2. Ильина Е.А., Молчанова А.В., Мясловский В.А. Денежные выплаты спортсменам в ФГБОУ ВПО «МГТУ» // Современные проблемы физической культуры, спорта и туризма: инновации и перспективы развития : сб. материалов III Всерос. науч.-практ. конф. – Магнитогорск. – 2015. – С. 116-119.
3. Разинкина Э.М., Ильина Е.А. Профессиональная подготовка в МГТУ им. Г.И. Носова с использованием сетевой формы реализации образовательных программ и электронного обучения // Металлург. – 2014. – № 4. – С. 8-14.
4. Трахтенгерц Э.А. Компьютерная поддержка принятия решений. М.: Синтез. 1998. 377 с.
5. ISO/IEC 2382-1:1993. Information technology – Vocabulary – Part 1: Fundamental terms.
6. Системы поддержки принятия решений: Учебно-метод. пособие / Попов А.Л. – Екатеринбург: Урал. гос. ун-т, 2008. – 80 с.
7. Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология// 4-е изд., стереотип.- М.:Дрофа, 2006.- 206с.

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ОПЕРАТИВНОЙ ОТЧЕТНОСТИ

Квасникова И. К.
Научный руководитель А.В. Лепустин
Томский политехнический университет
foxxik@tpu.ru

Введение

Для успешного функционирования организациям необходимы системы планирования и отчетности. Наличие таких систем позволяет обеспечить удобный доступ к данным и предоставлять информацию в подготовленном виде. Использование приложений, выполняющих такую работу, снижают временные затраты персонала на доступ и обработку информации.

Целью данной работы являлось написание веб-приложения для предоставления пользователям информации путем исполнения заранее подготовленных запросов к базам данных различных информационных систем. Необходимость в подобном приложении возникла в силу того, что по различным причинам запросы не были и не могут быть интегрированы в вышеупомянутые системы. Областью применения программного продукта является сфера мониторинга и оценки качества образования.

Проектирование

На начальном этапе планирования было определено, что приложение должно обладать следующим функционалом. Для администратора – добавление запросов, папок, групп баз данных и самих баз, их редактирование и удаление. Для пользователя:

- предоставление списка существующих запросов к базам данных;
- отображение списка баз данных для запросов, которые могут быть исполнены более чем для одной базы;
- предоставление полей для ввода или выбора пользователем значений в случае запроса с параметрами;
- исполнение запроса и отображение результата его выполнения;
- фильтрация полученных данных;
- загрузка на компьютер пользователя полученных результатов с сохранением фильтрации.

После утверждения функционала была спроектирована база данных приложения для хранения следующей информации:

- запросы, написанные на языке SQL;
- иерархия папок, в которых хранятся запросы;
- информация о базах данных, к которым написаны запросы;
- информация о группах, в которые объединены базы с общей структурой.

Базы объединены в группы, так как один и тот

же запрос может быть выполнен для нескольких баз данных разных лет.

Для выполнения некоторых запросов необходимо получение дополнительных данных от пользователя. Такие данные было решено называть параметрами.

Для хранения параметров был введен свой формат записи их в запросе. Таким образом, появилась возможность находить такие параметры в тексте запроса, определять вид представления их пользователю (текстовое поле или выпадающий список).

Формат хранения параметров в тексте запроса имеет следующий вид:

```
###имя_переменной тип##enter/query##  
поясняющий текст##значение по умолчанию/sql-  
запрос####
```

где ### – признак начала параметра,
имя_переменной тип – объявление имени переменной и её типа, которые будут применяться в запросе,

– внутренний разделитель,

enter/query – ключевые слова, определяющие тип параметра: enter – от пользователя требуется ввод значения с клавиатуры, query – пользователю необходимо выбрать значение из выпадающего списка,

поясняющий текст – имя параметра, которое будет отображаться пользователю,

значение по умолчанию – значение переменной, которым заполняется поле (только для типа enter),
sql-запрос – текст запроса для получения перечня значений параметров, выводимых пользователю в виде выпадающего списка (только для типа query),

– признак окончания параметра.

Пример хранения параметра типа enter:

```
###examdate varchar(10)##enter##дата  
экзамена##2016.06.02####
```

Пример хранения параметра типа query:

```
###basename varchar(100)##query##база  
данных##select name from sys.databases where name  
like 'TR55DB2%'####
```

Использованные технологии

Для создания базы данных была использована СУБД Microsoft SQL Server 2008R2, а для создания приложения использовался ASP.NET MVC Framework – фреймворк для создания веб-приложений, который реализует шаблон Model-view-controller.

Схема архитектуры Model-View-Controller (MVC) разделяет приложение на три основных компонента: модель, представление и контроллер.

Объекты моделей являются частями приложения, реализующими логику для домена данных приложения. Представления служат для отображения пользовательского интерфейса приложения. Контроллеры осуществляют взаимодействие с пользователем, работу с моделью, а также выбор представления, отображающего пользовательский интерфейс.

Также при создании приложения была использована библиотека пользовательских визуальных элементов управления DevExpress, так как она предоставляет все необходимые для данного проекта инструменты и обладает подробной документацией.

Для отображения таблицы с результатом выполнения запроса использовался инструмент GridView, который предоставляет возможность сортировать, группировать, фильтровать загруженные в него данные. Для отображения запросов и папок в форме древовидной структуры был использован компонент TreeList. Для удобного размещения этих компонентов на странице был использован компонент Splitter.

Функциональность некоторых из вышеописанных компонентов была расширена путем изменения обработчиков событий на стороне клиента с помощью языка JavaScript.

Созданные компоненты

Кроме вышеописанных таблиц были созданы классы для реализации необходимого функционала приложения (рисунок 1).

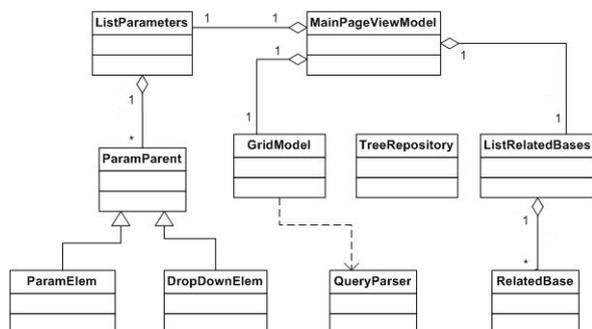


Рис. 1. Диаграмма классов приложения

Класс GridModel необходим для хранения таблицы с результатом выполнения запроса и настроек для отображения в GridView. ParamParent – модель данных для представления параметра, необходимого для выполнения запроса (ParamElem – для вводимого с клавиатуры, DropDownParam – для выбираемого из выпадающего списка). ListParameters – модель для хранения списка параметров, id запроса и id базы. QueryParser – класс для обработки текста запроса с целью нахождения параметров и составления итоговой строки запроса. TreeRepository – класс для формирования древовидного списка папок и запросов. MainPageViewModel – модель данных,

содержащая экземпляры моделей, которые необходимо отобразить на странице.

Интерфейс разработанного приложения

На рисунке 2 изображена страница веб-приложения. Левую часть страницы занимает представляемый в виде дерева список запросов для удобства навигации.

Основная часть центральной панели страницы отведена под таблицу с результатом выполнения запроса. В верхней части центральной панели располагается выпадающий список, в котором выводятся названия баз данных, к которым можно выполнить выбранный запрос. При необходимости в верхней части также появляются поля для ввода пользователем значений параметров запроса.

Если запрос и база данных выбраны, параметры введены, и запрос успешно выполнен, в компоненте GridView отображаются полученные данные. После этого становятся доступными возможности GridView для группирования, сортировки и фильтрации отображаемых данных. Также пользователь может загрузить полученные данные на локальный компьютер в формате MS Excel 2003/2010.

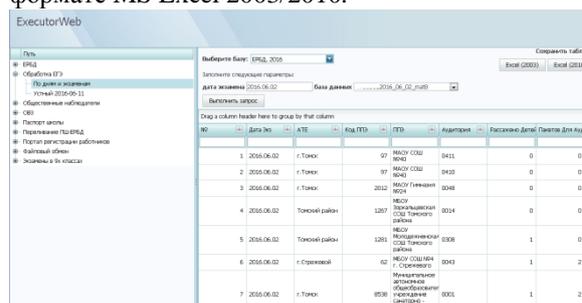


Рис. 2. Страница веб-приложения

Заключение

В результате проделанной работы было создано веб-приложение для отображения и экспорта результатов выполнения запросов к базам данных. Разработан ряд запросов к существующим базам данных различных информационных систем, и произведено первичное заполнение базы данных веб-приложения. В настоящее время приложение находится в стадии внедрения.

Список использованных источников

1. Разработка веб-приложений с использованием ASP.NET MVC Framework. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/527/383/info> (Дата обращения 07.10.2016)
2. DevExpress MVC Extensions [Электронный ресурс]. URL: <https://demos.devexpress.com/MVCxGridViewDemos/> (Дата обращения 07.10.2016)
3. Современный учебник JavaScript [Электронный ресурс]. URL: <https://learn.javascript.ru/> (Дата обращения 07.10.2016)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РАСПОЗНОВАНИЯ РУКОПИСНЫХ СИМВОЛОВ

Попова Е.С.

Научный руководитель Болотова Ю.А.
Томский политехнический университет
esp9@tpu.ru

Введение

На сегодняшний день существует необходимость в распознавании различных образов, а в частности рукописных символов. Рукописные цифры или буквы, очевидны для человека, но для компьютеров идентификация таких символов — очень сложная задача, поэтому распознавание рукописных символов является достаточно актуальной на сегодняшний день.

Для решения этой задачи часто применяются сверточные нейронные сети, так как являются наиболее эффективными в области классификации изображений [1].

Свёрточная нейронная сеть была представлена в 1998 году французским исследователем Яном Лекуном [1], как развитие модели неокогнитрон.

Обоснования к использованию

Свёрточные нейронные сети, в отличие от остальных нейросетевых архитектур, обеспечивают частичную устойчивость к изменениям масштаба, смещениям, поворотам, смене ракурса и прочим искажениям. Они объединяют три архитектурных идеи, для обеспечения инвариантности к изменению масштаба, повороту сдвигу и пространственным искажениям [1]:

- локальные рецепторные поля (обеспечивают локальную двумерную связность нейронов);
- общие синаптические коэффициенты (обеспечивают детектирование некоторых черт в любом месте изображения и уменьшают общее число весовых коэффициентов);
- иерархическая организация с пространственными подвыборками.

Именно поэтому для решения поставленной задачи была выбрана свёрточная нейронная сеть, обучающаяся на основе алгоритма обратного распространения ошибки.

Структура сверточной нейронной сети

Модель свёрточной сети, которая будет рассмотрена в этой статье, состоит из трёх типов слоёв: свёрточные (convolutional) слои, субдискретизирующие (subsampling, подвыборка) слои и слои "обычной" нейронной сети — перцептрона [3].

Принцип функционирования сверточного слоя:

$$y_k^{(i,j)} = b_k + \sum_{s=1}^K \sum_{t=1}^K w_{k,s,t} x^{((i-1)+s,(j+t))}$$

где, $y_k^{(i,j)}$ - нейрон k -ой плоскости свёрточного слоя, b_k - нейронной смещение k -ой плоскости, K -

размер рецептивной области нейрона, $W_{k,s,t}$ - матрица синаптических коэффициентов, X - выходы пейропов предыдущего слоя.

Принцип функционирования подвыборочного слоя:

$$y_k^{(i,j)} = b_k + \frac{1}{4} w_k \sum_{s=1}^K \sum_{t=1}^K x^{((i-1)+s,(j+t))}$$

Затем полученный результат подвыборки, пропускается через активационную функцию:

$$out_k^{(i,j)} = f(y_k^{(i,j)})$$

На рисунке 1 представлена модель свёрточной нейронной сети, где C-Layer – это свёрточный слой, S-Layer – подвыборочный слой.

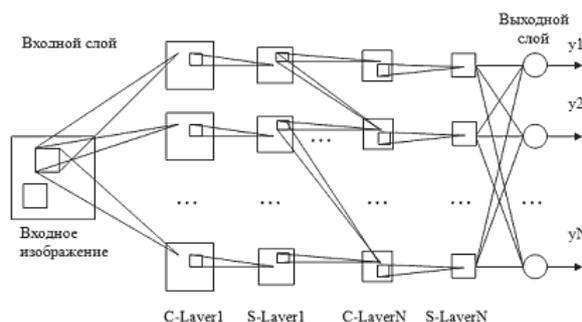


Рис. 3. Модель свёрточной нейронной сети

В данной работе в качестве функции активации использовался гиперболический тангенс, который обладает следующими свойствами:

- Симметричные активационные функции, типа гиперболического тангенса, обеспечивают более быструю сходимость, чем стандартная логистическая функция;
- Функция имеет непрерывную первую производную;
- Функция имеет простую производную, которая может быть вычислена через ее значение, что дает экономию вычислений.

Алгоритм обратного распространения ошибки

Данный алгоритм используется для минимизации отклонения реальных значений выходных сигналов нейронной сети от требуемых. В качестве функции ошибки ИНС рассматривается следующая величина [2]:

$$E(w) = \frac{1}{2} \sum_{i,k} (f_{i,k} - y_{i,k}^{(T)})^2$$

где $f_{i,k}$ – значение выходного сигнала k -го выходного нейрона сети при подаче на её входы i -

го набора обучающих данных, $y_{j,k}^{(T)}$ – требуемое значение выходного сигнала k -го выходного нейрона для i -го набора данных для обучения. Обучение ИНС направлено на минимизацию функции $E(w)$.

Изменение веса связи определяется следующим образом:

$$\Delta w_{ij}^{(q)} = \eta \delta_j x_i$$

где δ_j – значение ошибки j -го нейрона в слое q , x_i – значение i -го входного сигнала для j -го нейрона слоя q . Данная формула применима и для настройки смещений нейронов, только вместо x_i необходимо подставить «1».

Отметим, что значение ошибки нейрона определяется в зависимости от его положения в сети. Для нейронов выходного сло:

$$\delta_j = (f_{i,k}(S))' (f_{i,k} - y_{i,k})$$

где $y_{i,k}$ – требуемое, а $f_{i,k}$ – фактическое значение выходного сигнала k -го нейрона для i -го набора данных из обучающей выборки, $(f_{i,k}(S))'$ – значение производной активационной функции k -го нейрона для i -го набора обучающих данных. Если нейрон принадлежит одному из скрытых слоев, то

$$\delta_i^{(q)} = (f_i^{(q)}(S))' \sum_j w_{ij} \delta_j^{(q+1)}$$

где $\delta_i^{(q)}$ – ошибка i -го нейрона в слое q , $\delta_j^{(q+1)}$ – ошибка j -го нейрона в $(q+1)$ слое, w_{ij} – вес связи, соединяющей эти нейроны, $(f_i^{(q)}(S))'$ – значение производной активационной функции i -го нейрона слоя q .

Анализ полученных результатов

Точность распознавания сети:

$$R = \frac{n}{N} = \frac{4650}{10000} = 0,465,$$

где, R – точность распознавания по всему набору тестовой выборки, n – количество правильно распознанных символов из тестовой выборки, N – количество элементов в тестовые выборки (так как тестирование сети проходила на наборе данных MNIST, $N = 10000$).

Исходя из полученных результатов были сделаны предположения, что для улучшения качества распознавания и ускорения сходимости сети необходимо:

- Усложнить структуру сети, за счет добавления дополнительных сверточных и подвыборочных слоев;
- В качестве функции активации использовать выпрямленную линейную функцию активации (ReLU) : $\sigma(x) = \max(0, x)$;
- Распараллелить процесс обучения сети внутри каждого слоя.

Проектирование

В качестве языка реализации, был выбран язык разработки – C#, относящийся к семейству языков с C-подобным синтаксисом. Данный язык включает

очень многие достоинства языков-предшественников и исключает некоторые модели, зарекомендовавшие себя как проблематичные при разработке программных систем.

Так же основным аспектом при выборе данного языка программирования, была поддержка ООП (объектно-ориентированное программирование).

На рисунке 2 представлена разработанная логическая модель сверточной нейронной сети в виде UML диаграммы классов.

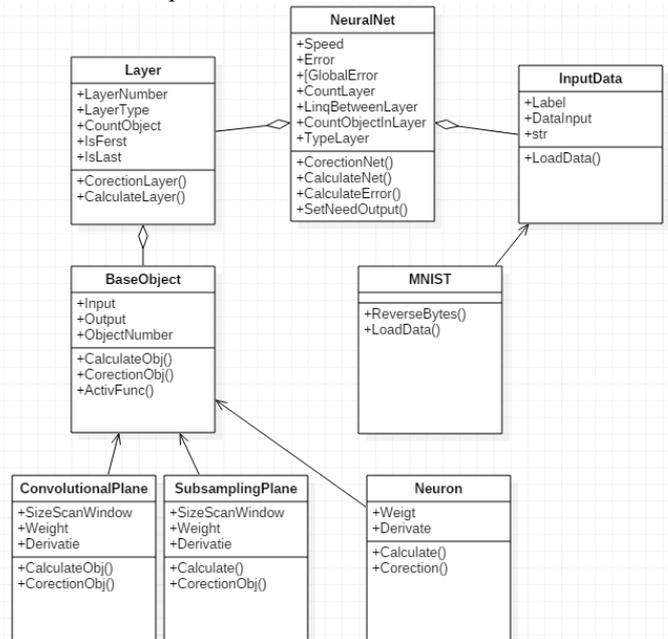


Рисунок 2 – Логическая модель сверточной нейронной сети в виде UML диаграммы классов.

Заключение

В процессе исследования был проведен анализ алгоритмов классификации, выбор наиболее подходящего алгоритма на основе нейронных сетей, исследованы алгоритмы обучения и виды функции активации нейронов, выбраны наиболее подходящие для реализуемой архитектуры нейронной сети.

Список использованных источников

1. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. М.: Вильямс, 2006. - 1104 с.
2. The MNIST database of handwritten digits [Электронный ресурс] / LeCun, Y. – URL: <http://yann.lecun.com/> (дата обращения: 15.10.2016).
3. LeCun, Y. Efficient BackProp in Neural Networks: Tricks of the trade / Y. LeCun, L. Bottou, G. Orr, K. Muller – Springer, 1998.
4. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. – М.: Техносфера, 2005. – 1072 с.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ В УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Сальникова Т.В.

Заревич А.И.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
milena0000@mail.ru

Введение

В статье рассмотрены наиболее распространенные методы прогнозирования числовых последовательностей. Выявлена практическая значимость работы в производственной среде. Произведено сравнение математических методов прогнозирования применительно к функционированию измерительных лабораторий. Произведен выбор метода прогнозирования наиболее применимый для предсказания состояния работоспособности измерительных приборов.

Роль прогнозирования на предприятии

В современных условиях рыночных отношений используемые средства измерений, как часть основных фондов, должны обеспечивать оптимизацию управления технологическими процессами и предприятием в целом, стабилизировать процессы, поддерживать качество изготовления продукции [1]. При этом, затраты на метрологическое обеспечение предприятия должны соответствовать масштабам производства, сложности технологических циклов и в конечном счете не только окупаться, но и возвращаться прибылью.

На производстве выход из строя средств измерения имеет зачастую трудно предсказуемый характер. Процесс замены или починки единичного экземпляра такого прибора приносит временные и экономические потери. Предсказание подобных событий решило бы данную проблему. Необходимо выяснить следующее:

- приборы, какой марки склонны к поломке чаще остальных, какие приборы подвержены дрейфу метрологических характеристик, а также их ухудшению;
- сделать выводы о том, какие средства измерений более надежны и обладают большим запасом времени бесперебойной работы;
- провести анализ методов предсказания числовых последовательностей, провести классификацию данных методов по области применения, алгоритмам, математическому аппарату, способам реализации;
- провести отбор наиболее применимых методов прогнозирования состояния метрологических приборов.

Ниже рассмотрены наиболее распространённые методы прогнозирования. Произведен выбор метода для конкретной задачи. Далее планируется выполнить поиск оптимальных методов

экстраполяции наиболее применимых для предсказания выхода из строя средств измерений, при помощи имеющейся статистики работы существующих предприятий. А также выполнить сравнение получившихся результатов с фактическим положением дел.

Методы прогнозирования

Прогнозирование – это предвидение, получение информации о будущем, которое базируется на специальном научном исследовании. Точное предвидение будущего повышает эффективность процесса принятия решения. Методов прогнозирования на сегодняшний день существует огромное количество, на практике чаще всего используются лишь некоторые из них [2]. Далее приведено краткое описание сущности наиболее часто употребляемых методов (рис. 1.).



Рис. 1. Методы прогнозирования

Суть метода **экспертных оценок** заключается в том, что в основе прогноза лежит мнение одного специалиста или группы, которое основано на профессиональном, практическом и научном опыте, однако нельзя быть уверенным в точности такого метода. К тому же на практике используются обновленные методы измерений, различные виды измерительных приборов, а также очень часто меняются влияющие факторы. За таким большим потоком информации сложно уследить обычному человеку.

Основная идея **экстраполяции** – изучение сложившихся как в прошлом, так и настоящем стойких тенденций развития предприятия и перенос их на будущее. Данный математический метод будет наиболее удобен в решении конкретной задачи, подробно он будет рассмотрен далее.

Моделирование – это конструирование модели на основании предварительного изучения объекта и процессов, выделение его существенных признаков и характеристик. Недостаток этого метода обусловлен сложностью полного описания процесса или явления и выделения ключевых степеней свободы при составлении модели.

Метод **экономического прогнозирования** заключается в том, что какой-либо экономический процесс или явление, имеющие место на предприятии, расчлняются на части, после чего выявляется влияние и взаимосвязь этих частей на ход и развитие процесса, а также друг на друга. В работе с экстраполяцией частично будет задействован экономический аспект проблемы.

Балансовый метод основан на разработке балансов, которые представляют собой систему показателей, где первая часть, характеризующая ресурсы по источникам их поступления, равна второй, отражающей распределение их по всем направлениям расхода.

Сущность **нормативного** метода заключается в технико-экономических обоснованиях прогнозов с использованием нормативов и норм.

Также существует множество комбинаций перечисленных методов, среди которых можно отметить программно-целевой метод. Он заключается в определении основных целей развития предприятия, разработки взаимосвязанных мероприятий по их достижению в заранее определенные сроки при сбалансированном обеспечении ресурсами, а также с учетом эффективного их использования.

Предпочтительные методы прогнозирования

Не все представленные выше методы отвечают требованиям нужным для решения поставленной задачи, они охватывают проблему не полностью, а лишь односторонне, поэтому ограничимся для начала методами экстраполяции и экспертных оценок [3].

Сущность этих методов заключается, в основном, в анализе существующих сведений о событиях, которые уже происходили до этого, в данном случае сведения о выходе из строя измерительных приборов. Опытная группа подробно разбирает все подобные прецеденты, составляя причинно-следственные связи. Это первоочередная задача с экономической стороны. Решение таких задач позволяет составлять программы развития. Сведения о любых изменениях в прошлом переносятся на события, которые должны произойти в будущем. Проводя анализы данных, эксперты выявляют тенденции и закономерности, способные помочь разбираться в подобных ситуациях. Разные специалисты могут давать свои трактовки данному методу, а также они с разной долей уверенности относятся к подобному подходу. Тем не менее, эффективность его доказана, поэтому исключать его во время прогнозирования нельзя. Метод экстраполяции дает возможность лучше всего разобраться в ситуации и представить, какими именно путями будут развиваться события.

Чаще всего метод экстраполяции в прогнозированиях проявляется в выявлении данных об изменениях в виде статистических

закономерностей. Составляются специальные схемы и графики, которые отражают особенности всего процесса. Объёмы информации достигают огромных размеров. Экстраполяция неразрывно действует с методом контроля, который предполагает глубокий анализ всех сведений, а после этого их уже можно проецировать на будущее. Прогнозы можно составлять на разные промежутки времени. Краткосрочный или долгосрочный это будет прогноз, зависит от поставленной задачи исследования. Прогноз на короткий период более точен и требует подробного изучения влияющих факторов. При прогнозе на длительный период, следует исходить из динамики изучаемого показателя, однако прогноз не будет достаточно надежным. Такой метод часто оправдывает себя, хотя требует профессионального подхода к его применению. Специалисты, которые могут эффективно оперировать полученными данными, составляют достаточно чёткое и верное представление о том, что ждёт их в будущем, поэтому они могут подготовиться и внести нужные коррективы.

Заключение

В статье предложен новый объект для анализа методом экстраполяции. Предполагаемые исследования помогут в принятии решений по планированию, а также в повышении отказоустойчивости приборов. Для организаций, работа которых зависит от надежности измерительных приборов, является важной оценка стоимости возможных неисправностей в течение гарантийного срока, понимание и определение поведения отдельно взятого прибора, и оценка его влияния на систему из множества ему подобных. Для дальнейшей работы необходимо обработать статистические данные по предприятиям, определить факторы, воздействующие на поломку приборов, выявить наиболее влияющие, и отбросить условия, которыми можно пренебречь. Предсказать поведение средств измерений в будущем и сравнить предсказанное с фактическими данными. Полученные результаты могут быть полезны для отделов метрологии предприятий, а также для подобных организаций.

Литература

1. Методы прогнозирования. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.up-pro.ru/encyclopedia/metody-rognozirovaniya.html> (дата обращения 20.09.2016).
2. Методы прогнозной экстраполяции. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.studfiles.ru/preview/5275512/page:7/>. (дата обращения 23.09.2016).
3. Бобровников, Г.Н. Прогнозирование в управлении техническим уровнем и качеством продукции: Учеб. пособие. - М: Издательство стандартов. 2004. – 232 с.

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ ФИНАНСОВЫХ ЗАТРАТ НА ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ И СООРУЖЕНИЙ СВЯЗИ

Шин М.В.

Савельев А.О. (научный руководитель)

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
marishapicke@gmail.com

Введение

В предприятиях, относящихся к нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей отраслям, существуют установленные научно-обоснованные затраты времени на выполнение всех видов технического обслуживания (ТО) оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА) и сооружений связи. В соответствии с этим должны быть разработаны нормативы трудозатрат (нормы времени на техобслуживание), на основе которых составляются оптимальные графики (сокращение времени, численности персонала и повышение качества) технического обслуживания всего оборудования предприятия.

Нормы времени на техническое обслуживание оборудования предназначены для расчета комплексных норм при определении стоимости работ по техническому обслуживанию оборудования и расчета объемных показателей производства. Нормы времени устанавливаются с учетом [1]:

1. выполнения работ рабочими соответствующей квалификации;
2. обеспечения рабочих соответствующей документацией и материалами;
3. оснащения рабочих мест необходимым вспомогательным инструментом, приспособлениями и оборудованием;
4. соблюдением правил промышленной безопасности, охраны труда и санитарной гигиены;
5. сдачи объекта, на котором производились работы, технологическому персоналу после проведения технического обслуживания, при необходимости с выводом на режим работы;
6. проведения калибровки необходимых средств измерений на технологическом объекте;
7. проверке срабатывания функций противоаварийной защиты средств КИПиА;
8. затрат времени работников на ожидание завершения работ членом/членами звена, в случае последовательного выполнения некоторых операций.

Исходя из установленных норм, формируется график техобслуживания оборудования на определенный период (месяц, квартал, год) с учетом требований и ограничений. В рамках реализации данного план-графика необходимо также сформировать оценку величины затрат. Во избежание непредвиденных финансовых затрат, связанных со сбоями в работе оборудования, предприятию необходимо четко распределить эти затраты во времени. В связи с этим возникает потребность в проектировании автоматизированной системы планирования финансовых затрат на техническое обслуживание оборудования и сооружений связи.

Планирование финансовых затрат

Планирование финансовых затрат на техническое обслуживание оборудования – это управление расходами на данный вид деятельности и определение ожидаемых экономических результатов. Основные цели планирования таких затрат [2]:

9. нахождение оптимального способа применения ресурсов (как трудовых, так и материальных) для проведения планово-предупредительных работ;
10. минимизация стоимости планово-предупредительных работ.

Планирование финансовых затрат на техническое обслуживание оборудования и сооружений связи требует анализа графиков планово-предупредительных работ и трудовых затрат.

Внедрение автоматизированной системы планирования затрат даст возможность предприятию оценить их величину в рамках реализации составленного плана-графика.

Для управления предприятием существует автоматизированная система планирования затрат на производство, называемая «1С: Управление производственным предприятием». В нее входит программа, которая значительно упрощает планирование таких затрат. Внедрение этой системы позволяет осуществлять планирование движения готовой продукции, комплектующих, материалов, других видов ресурсов и затрат на производство.

Необходимо спроектировать подобную автоматизированную систему, ориентированную

на расчет и планирование финансовых затрат на техобслуживание.

Техническое обслуживание – это комплекс работ профилактического характера по поддержанию оборудования в работоспособном состоянии.

Субъектом процесса технического обслуживания оборудования является эксплуатационный и обслуживающий дежурный персонал. К эксплуатационному персоналу относятся аппаратчики, машинисты, операторы, а к обслуживающему – помощники мастеров, дежурные слесари, электрики, мастера КИПиА и др.

Исходные данные системы

1. Информация о нормах трудозатрат в виде базы данных, какого-либо документа или справочника.
2. Информация об оборудовании, в том числе периодичность мероприятий технического обслуживания.

Спецификация требований к системе

Автоматизированная информационная система должна [3]:

1. Предусматривать составление оптимальных графиков (или оптимизацию существующих) для проведения технического обслуживания и ремонта.
2. Загружать и отображать сформированные оптимальные план-графики для дальнейшей работы по планированию финансов.
3. Содержать общую и специальную информацию об обслуживаемом и эксплуатационном персонале.
4. Хранить перечень оборудования, которое находится на предприятии и подлежит техническому обслуживанию.
5. Рассчитывать и оценивать величину затрат на техобслуживание.

Упрощенная функциональная схема автоматизированной системы показана на рис. 1. Основными модулями в системе являются модули «Работа с план-графиками» и «Расчет затрат на техобслуживание». Каждый модуль работает с базой (базами) данных. Первый модуль предусматривает два подмодуля: «Оптимизация существующих план-графиков» и «Создание оптимальных план-графиков». Последний имеет доступ к базе данных норм трудозатрат. Модуль «Работа с план-графиками» взаимодействует с данными, содержащими информацию об оборудовании предприятия, а также обслуживаемом и эксплуатационном персонале. Готовые план-графики содержатся в базе данных оптимальных план-графиков предприятия, которые в дальнейшем используются в модуле «Расчет затрат на техобслуживание».

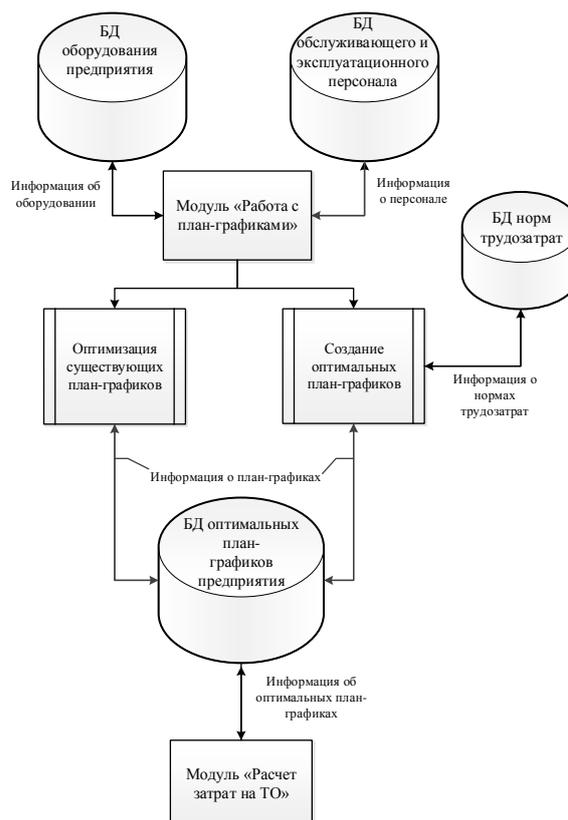


Рис. 2. Функциональная схема системы

Заключение

В данной статье были даны обоснования необходимости проектирования и внедрения автоматизированной системы планирования финансовых затрат, которые основываются на оптимизированных план-графиках предприятия. Следующим этапом будет выбор методологии проектирования и непосредственно процесс проектирования автоматизированной системы [4].

Литература

1. Холманский М.В. Система планирования и мониторинга временных и финансовых затрат на техническое обслуживание и ремонт оборудования АСУ ТП, КИПиА и сооружений связи. – ТПУ, 2016. – 139 с.
2. Алексеева М. М. Планирование деятельности фирмы. – М.: Финансы и статистика, 2010. – 248 с.
3. Конюх В. Проектирование автоматизированных систем производства: Учебное пособие. – М.: Курс, 2014. – 312 с.
4. Рудаков А.В., Федорова Г.Н. Технология разработки программных продуктов. Учебное пособие. – 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2014. – 192 с. – ISBN 978-5-4468-0465-8.

УПРАВЛЕНИЕ МОДЕЛЬЮ СИСТЕМЫ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРИОРИТЕТОВ

Полянский С.В.

Научный руководитель - Ю.Я. Кацман, к.т.н., доцент

Томский политехнический университет, г.Томск

sergey2@tpu.ru

Введение

Система массового обслуживания (СМО) – динамическая система, целью которой является обслуживание случайного потока заявок при ограничениях на ресурсы системы.

В работе представлена разработанная и частично модифицированная имитационная модель системы массового обслуживания (СМО) [1]. Разработка модели осуществлялась в среде MatLab Simulink с использованием библиотек SimEvents и Stateflow.

Для модели СМО были установлены следующие ограничения:

- три источника поступления заявок;
- блок вывода необслуженных заявок при заполнении очереди;
- очередь;
- один обслуживающий прибор;
- время поступления заявок в систему распределено по равномерному закону;
- время обслуживания заявок распределено по экспоненциальному закону;
- безприоритетные $T_{ср} = 10$;
- средний приоритет $T_{ср} = 5$;
- абсолютный приоритет $T_{ср} = 3$;
- время моделирования – 1000 ед.;

Так как, согласно дисциплине обслуживания безприоритетные заявки поступают на обслуживающий прибор только при отсутствии в очереди заявок с относительным и абсолютным приоритетами, возможна такая ситуация, когда процент обслуженных заявок низкого приоритета становится пренебрежимо малым. Если исключение их из потока обслуженных заявок не допускается, возникает задача повышения процента обслуженных безприоритетных заявок. Эту задачу можно решить с помощью динамического увеличения приоритета, если поток безприоритетных заявок ниже порогового значения.

Подсистема очереди и динамического повышения приоритета

В работе [2] повышение приоритета безприоритетной заявки производилось, если время ее пребывания в очереди превышало допустимое. При использовании такого метода требовалось проведение предварительных тестовых расчетов, что не всегда удобно. Поэтому подсистема очереди и повышения приоритета была переработана.

Блок очереди состоит из блока Input Switch, Output Switch, систем коммутирования и повышения приоритета и трех блоков FIFO queue, по одному блоку для заявок каждого типа: FIFO queue для безприоритетных заявок, для заявок с относительным приоритетом и для заявок с абсолютным приоритетом.

После того, как заявка сгенерирована, она попадает в соответствующую очередь. Блок Input Switch в связке с системой коммутирования обеспечивает работу всего блока, как приоритетной очереди. Система коммутирования проверяет наличие заявок в очередях более высокого приоритета и если эта очередь не пуста, то коммутрует ее на выход из блока, т.е. сначала система проверяет наличие заявок в FIFO очереди для заявок абсолютного приоритета, если очередь не пуста, тогда блок Input Switch коммутрует эту очередь с выходом, если пуста, идет проверка FIFO очереди заявок с относительным приоритетом и так далее по аналогии. Если же коммутирована очередь с более низким приоритетом и в этот момент число заявок в очереди с более высоким приоритетом перестало равняться нулю, система коммутирования переключает Input Switch, коммутуруя очередь с более высоким приоритетом.

Система повышения приоритета работает в связке с блоком Output Switch.

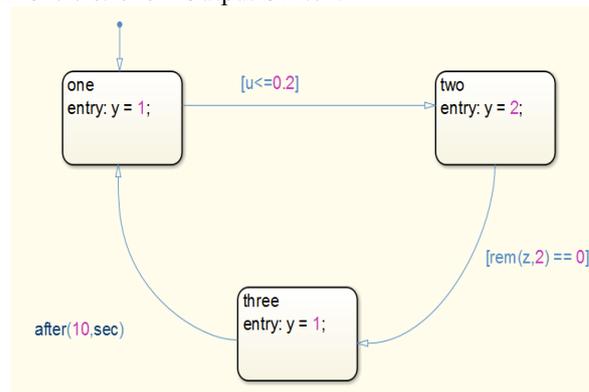


Рис. 1. Система повышения приоритета

Система повышения приоритета (см. Рис. 1.) проверяет процент обслуженных безприоритетных заявок, если процент ниже порогового значения, то данная система коммутурует очередь безприоритетных заявок с очередью заявок с относительным приоритетом, перекидывая две заявки из безприоритетной очереди в очередь заявок с относительным приоритетом. После этого, система не сразу повторно проверяет процент

обслуженных заявок, а через 10 единиц модельного времени, учитывается инерционность СМО. Если же процент обслуженных безприоритетных заявок достаточно высок и нет необходимости повышать вероятность обслуживания безприоритетной заявки, тогда данный блок коммутируется с блоком Input Switch.

Обсуждение результатов

В ходе экспериментов система находилась в перегруженном состоянии, такое состояние дает возможность оценить способность системы справляться с входящим потоком заявок. Для исследования характеристик СМО и проверки корректности работы системы динамического повышения приоритета был разработан набор тестов. Частичные результаты представлены на рис. 2.



Рис. 2. Количество обслуженных заявок

Система повышения приоритета включается, когда процент обслуженных безприоритетных заявок $< 20\%$. Из рисунка 2 видно, что в первых

трех опытах большую часть обслуженных заявок составляют заявки с относительным и абсолютным приоритетами, из-за этого возникает необходимость использования системы повышения приоритета. При использовании динамических приоритетов, процент обслуженных безприоритетных заявок достигал заданного уровня, но при этом снижалось количество обслуженных заявок относительного приоритета и общее количество обслуженных заявок, так как повышение приоритета не изменяет время обслуживания заявки, которое для безприоритетных заявок больше, чем у приоритетных. Количество обслуженных заявок с абсолютным приоритетом оставалось неизменным.

Заключение

Полученные результаты свидетельствуют о том, что в системе отсутствуют потери высокоприоритетных заявок за исключением случаев, когда высокоприоритетная заявка находится в обслуживающем приборе на момент окончания времени моделирования.

С помощью динамических приоритетов однократно повышается приоритет безприоритетной заявки, при этом вероятность обслуживания потока таких заявок увеличивается. При этом количество обслуженных заявок с относительным приоритетом уменьшается. Более того, такая заявка, имея приоритет, сохраняет среднее время обслуживания безприоритетной заявки. А так как безприоритетные заявки обслуживаются дольше, чем приоритетные, то и количество обслуженных системой заявок уменьшится, то есть такая характеристика СМО, как вероятность обслуживания потока входящих заявок уменьшится. В опытах 4 и 5 включение системы повышения приоритетов не изменило характеристики СМО, так как поток обслуженных безприоритетных заявок превышал пороговое значение, и динамические приоритеты не включались (рис. 2).

Список использованных источников

1. Katsman J.J., Apachidi X.N. Algorithm Simulation of Resource Allocation of the Queueing Systems, Based on the Priorities. Proceeding of 2014 International Conference on Mechanical Engineering, Automation and Control Systems, MEACS 2014, pp 1-6.
2. Apachidi X. N., Katsman Yu. Ya. Development of a queueing system with dynamic priorities. Key Engineering Materials. 685, 934-938

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НА ТЕРРИТОРИЯХ СНЕГОТВАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ

Федорова Л.А.

Научные руководители: к.т.н. Токарева О.С., д. с.-х. н. Пасько О.А.
Томский политехнический университет
fedoroval@tpu.ru

Введение

На территориях с высоким уровнем снежного покрова выпавшие в осенне-зимний период осадки в виде снега складировывают на специализированных участках - снегоотвалах, которые оказывают негативное влияние на состояние окружающей среды. Данные участки хорошо идентифицируются на космических снимках по деградации растительного покрова [1-4]. По результатам проведенных ранее исследований выявлено, что скопление уплотненного снега приводит к более медленному прогреванию почвы в начале вегетационного периода, а затем под влиянием содержащихся в почве снегоотвалов химических веществ, попавших из растаявшего загрязненного снега, происходит резкое повышение ее температуры. Тем самым, создаются неблагоприятные температурные условия для развития растений [2-4]. Таким образом, рассмотрение динамики состояния растительного покрова на территориях, предназначенных для складирования снежных осадков с улиц и дорог, является актуальным.

Объекты и методы исследования

Для данной работы были выбраны 3 снегоотвала в качестве объектов исследования: ул. Мостовая 40а (рис.1 – объект 1), пересечение Ивановского – Высоцкого (рис.1 – объект 2), п.Хромовка, 35/2 (рис.1 – объект 3). Также были выбраны фоновые участки на территории вблизи выбранных снегоотвалов (рис.1 – объекты а,б,в).

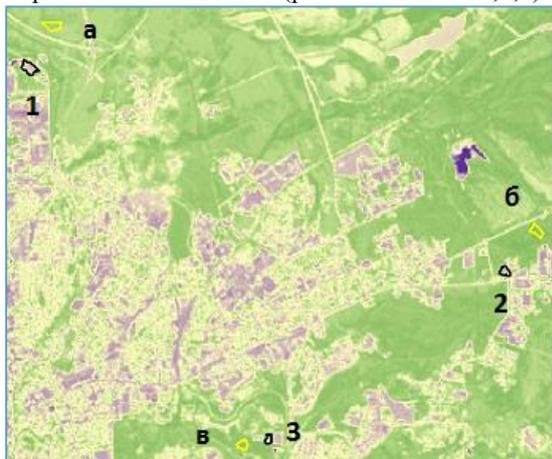


Рис. 1. Расположение исследуемых территорий на карте г. Томска

Для проведения исследования были использованы снимки среднего пространственного

разрешения со спутника Landsat 8 территории г. Томска, полученные с картографического сервиса GoogleEarth, в период с 2013 г. по 2015 г. Пространственный анализ полученных данных производился с помощью средств геоинформационной системы ArcGIS 10.4.1. for Desktop.

Первым делом была произведена предварительная обработка снимков Landsat 8 [5]. Сначала было получено значение верхнеатмосферного планетарного отражения радиации (TOA reflectance) без учета коррекции по углу падения и отражения солнечных лучей.

$$\rho\lambda' = Mr * Qcal + Ar,$$

где: $\rho\lambda'$ – верхнеатмосферного планетарного отражения радиации без учета коррекции по углу падения и отражения солнечных лучей; Mr – коэффициент REFLECTANCE_MULT_BAND_x из файла метаданных снимка; Ar – дополнительный коэффициент REFLECTANCE_MULT_BAND_x из файла метаданных снимка, $Qcal$ – значения пикселя геоснимка в DN.

После чего было рассчитано значение TOA reflectance с учетом угла падения и отражения лучей Солнца.

$$\rho\lambda = \frac{\rho\lambda'}{\sin(\theta_{SE})}$$

где: $\rho\lambda$ – верхнеатмосферное планетарное отражение радиации с учетом коррекции по углу падения и отражения солнечных лучей; $\rho\lambda'$ – верхнеатмосферное планетарное отражение радиации, рассчитанное в предыдущем шаге; θ_{SE} – высота солнца над горизонтом, SUN_ELEVATION в файле метаданных снимка.

Модифицированные данные красного и ближнего инфракрасного каналов снимка были использованы для получения карты вегетационного индекса NDVI. NDVI – (Normalized Difference Vegetation Index) нормализованный относительный индекс растительности – простой количественный показатель фотосинтетической активной биомассы. Для более здоровой растительности значение NDVI выше.

Индекс NDVI рассчитывается для каждого снимка по следующей формуле:

$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED),$$

где: NIR - отражение в ближней инфракрасной области спектра, RED - отражение в красной области спектра.

В результате расчетов были получены карты NDVI для каждого из снимков, после чего было рассчитано среднее значение NDVI для каждой территории снегоотвалов и фоновых участков.

Результаты исследования

В результате анализа данных выявлено, что на территориях снегоотвалов состояние растительного покрова намного хуже, чем на фоновых территориях (рис.2-4).

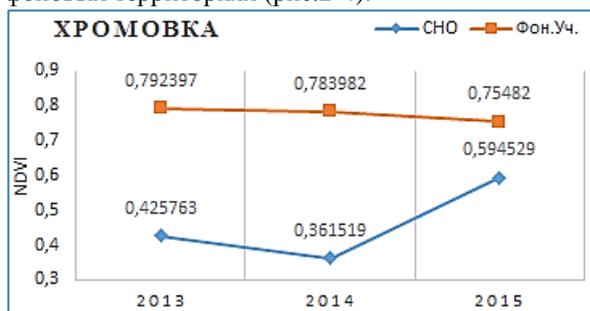


Рис.2. Изменение NDVI на территориях снегоотвала Хромовка и фонового участка

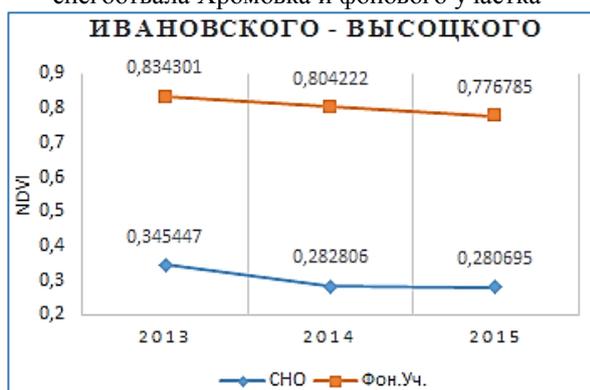


Рис.3. Изменение NDVI на территориях снегоотвала Ивановского – Высоцкого и фонового участка

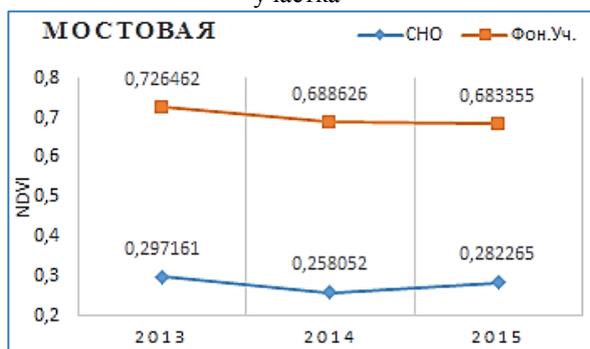


Рис.4. Изменение NDVI на территориях снегоотвала Мостовая и участка

Средние значения NDVI территорий, предназначенных для складирования снега с улиц и дорог, примерно в 2 раза ниже средних значений NDVI фоновых участков. Из рисунков 2-4 видно,

что динамика изменения биомассы на фоновых участках и участках снегоотвалов везде практически одинаковая. Только по адресу п. Хромовка 35/2 с период с 2014-2015 гг. заметно увеличение значения NDVI с 0.36 до 0.59 (рис.2). Было установлено, что на данном участке весной 2015 г. проводилось рыхление снега, что привело к более быстрому его таянию и прогреванию почвы. Тем самым, состояние растительного покрова на данном участке значительно улучшилось.

Заключение

В данной работе представлены результаты рассмотрения динамики состояния растительного покрова на территориях снегоотвалов. Было продемонстрировано, что на данных территориях состояние растительности неудовлетворительное, и со временем оно остается практически неизменным. Также, на примере снегоотвала в п. Хромовка, можно сделать вывод, что проведение рекультивационных работ значительно способствует восстановлению растительности на территориях складирования снега.

Список использованных источников

1. Макарова Е.С. Состояние снежных отвалов в Томске // Проблемы геологии и освоения недр: сборник трудов XX Международного научного симпозиума им. акад. М.А. Усова студентов и молодых ученых, г. Томск, 4-8 апреля 2016 г. – Томск: Изд-во ТПУ, 2016. – С. 765-767
2. Е.А. Гапонов, Н.С. Ушакова. Анализ температурного режима территорий снежных отвалов в г. Томске // Проблемы геологии и освоения недр: сборник трудов XX Международного научного симпозиума им. акад. М.А. Усова студентов и молодых ученых, г. Томск, 4-8 апреля 2016 г. – Томск: Изд-во ТПУ, 2016. – С. 738-740.
3. Pasko O., Makartsova E., Ushakova N., Tokareva O., Mochalov M. The possibility of distance methods application for snow dump sites monitoring, MATEC Web of Conferences, 2016, Vol. 48, 05002. [Электронный ресурс] – URL: http://www.matec-conferences.org/articles/mateconf/pdf/2016/11/matec_conf_tomsk2016_05002.pdf.
4. О.А. Пасько, О.С. Токарева, Н.С. Ушакова, Е.С. Макарова, Е.А. Гапонов. Применение спутниковых методов исследований для оценки состояния территорий снежных отвалов. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2016. – Т. 13. – № 4. – С. 20-28.
5. Landsat 8 (L8) Data Users Handbook [Электронный ресурс] – URL: <https://landsat.usgs.gov/documents/Landsat8DataUserHandbook.pdf>

К ВОПРОСУ МОНИТОРИНГА ПОСЛЕДСТВИЙ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ

Алшаиби А.Д.

Научный руководитель: канд. техн. наук О.С. Токарева

Томский политехнический университет

Ahmedalshaiby88@gmail.com

Введение

Лесные пожары являются мощным природным и антропогенным фактором, существенно изменяющим функционирование и состояние лесных экосистем [1]. Лесные пожары наносят значительный ущерб экологии и экономике и являются не только национальной проблемой для стран, где леса занимают большую территорию, но и глобальной экологической проблемой. Согласно опубликованному в 2014 г. докладу Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории РФ, экстремальность климата будет усиливаться в XXI в. Увеличатся потери леса от прямых воздействий аномалий погоды в отдельные годы и от вредных насекомых и болезней, но наибольшие потери лесное хозяйство будет нести от пожаров [1].

Методы дистанционного зондирования позволяют получать объективную информацию о состоянии лесов [2]. При этом важной является оценка пространственно-временной динамики нарушенных участков территорий. Архивы данных космической съемки поверхности Земли позволяют не только определять площади выгоревшего леса [3], но оценивать восстановительные процессы на месте гарей.

Для территории Томской обл. оценка последствий пожаров является актуальной задачей из-за труднодоступности территорий.

Целью работы является рассмотрение методических вопросов, связанных с оценкой последствий лесных пожаров на основе спутниковых данных.

Методические вопросы мониторинга лесных пожаров

Для мониторинга пожаров широко применяются снимки, полученные камерами TM, ETM+, OLI (спутники серии Landsat), а также снимки камер MODIS (спутник Terra и Aqua), находящиеся в свободном доступе.

Одним из методов дистанционной оценки площадей гарей и степени повреждения растительного покрова после пожара является использование индексов, полученных в результате обработки разновременных снимков. Для выявления границ гарей используется нормализованный индекс гарей (NBR – Normalized Burn Ratio) [4, 5], который рассчитывается по следующей формуле:

$$NBR = \frac{\rho_{NIR} - \rho_{SWIR2}}{\rho_{NIR} + \rho_{SWIR2}}$$

где ρ_{NIR} , ρ_{SWIR2} – значения спектральной яркости пикселя, полученные в ближнем инфракрасном и среднем инфракрасном диапазонах соответственно. Для камеры OLI, установленной на спутнике Landsat 8, используются данные 5 и 7-ого каналов [6], для камер TM (Landsat 4, 5) и ETM+ (Landsat 7) используются данные 4 и 7-ого каналов.

Часто используемым является также нормализованный разностный индекс растительности NDVI (Normalized Difference Vegetation Index). Резкие колебания в вегетационном цикле растительности, вызванные засухой и пожарами, часто приводят к аномальным изменениям этого индекса при анализе разновременных данных NDVI [4, 5]. Кроме того, по изменениям NDVI можно определять области, на которых происходит восстановление растительного покрова.

NDVI вычисляется по формуле:

$$NDVI = \frac{\rho_{NIR} - \rho_{RED}}{\rho_{NIR} + \rho_{RED}}$$

где ρ_{RED} , ρ_{NIR} – коэффициенты спектральной яркости в ближнем инфракрасном и красном каналах соответственно.

Использование разностных индексов $dNBR = (NBR_{prefire} - NBR_{postfire})$ и $dNDVI = (NDVI_{prefire} - NDVI_{postfire})$ позволяет выделить границы свежих гарей [4].

После определения площади свежей гари для оценки экономического ущерба необходимо знать, какой тип леса произрастал на выгоревшем участке и его таксационные характеристики. Такая информация может быть получена на основе классификации и интерпретации фрагментов космических снимков изучаемой территории или на основе использования готовых цифровых карт лесов и лесной таксации.

Результаты выявления гарей на снимках со спутников Landsat

Для оценок последствий пожаров на территории Томской обл. был проведен анализ доступных безоблачных снимков со спутников Landsat в архиве Геологической службы США. Имеющиеся снимки за 2016 г. обеспечивают покрытие большей части территории области. Анализ показал, что наибольшие площади пройдены пожарами на левом берегу р. Обь в западной части Томской области, где выбран тестовый участок для проведения дальнейших

исследований с учетом наличия снимков за предыдущие годы.

Ниже приведены некоторые результаты обработки снимков со спутников Landsat для оценки изменений растительного покрова с использованием описанных выше индексов. Были

использованы снимки территории Томской обл. с датами съемки 20.08.2000 и 17.08.2016. На рис. 1 представлены результаты расчетов NDVI и dNDVI, а на рис. 2 результаты расчетов NBR и dNBR по фрагментам этих космических снимков.

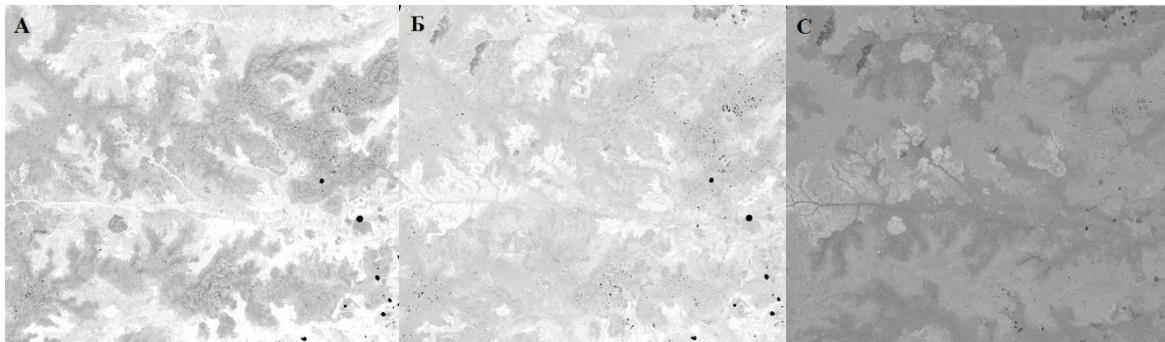


Рис. 1. Карта значений А) NDVI за 26.06.2000, Б) NDVI за 17.08.2016; С) dNDVI

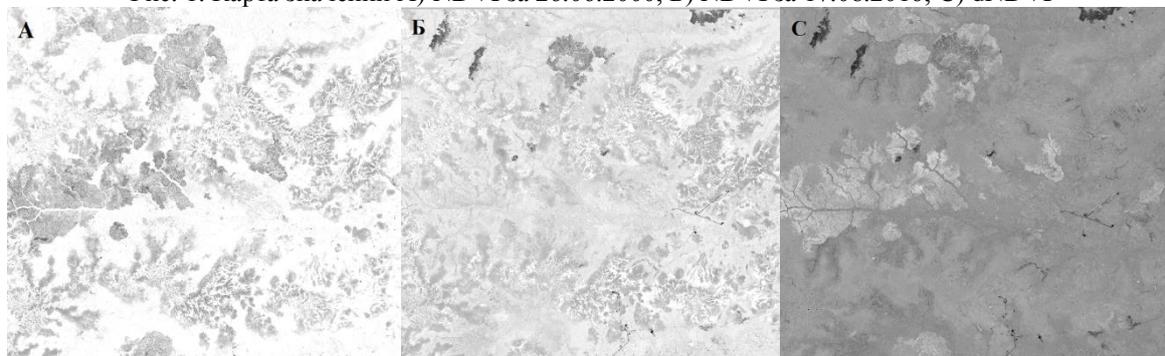


Рис. 2. Карта значений А) NBR за 26.06.2000, Б) NBR за 17.08.2016 С) dNBR

Сравнительный анализ рис. 1 и 2 показывает, что на выгоревших участках через несколько лет после пожара, когда растительный покров уже начинает восстанавливаться, индекс NBR все еще позволяет идентифицировать этот участок как выгоревший (рис. 2А, более темный участок в левой части фрагмента). Через 16 лет этот участок более различим на карте значений NDVI (рис. 1Б) по более высоким значениям, что отображается более светлыми оттенками серого цвета. На рисунках 1С и 2С видно, что свежие гари более четко различимы на разностных изображениях, полученных по значениям индекса гарей NBR, чем по значениям NDVI и изображаются оттенками близкими к черному цвету.

Список использованных источников

1. Лесной дозор [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lesdozor.ru/ru/problemu-obnaruzheniya-lesnyhpozharov/analitika/problema-lesnykh-pozharov-v-rossii> (дата обращения: 14.10.2016).
2. Kovalev A.V., Tokareva O.S. Using MODIS NDVI products for vegetation state monitoring on the oil production territory in Western Siberia // MATEC Web of Conferences. – 2016. – Vol. 48. – 05003, 4 p. – [Electronic resource]. – Режим доступа:

<http://dx.doi.org/10.1051/mateconf/20164805003> (дата обращения: 15.10.2016).

3. Воробьев О.Н., Курбанов Э.А., Губаев А.В. и др. Дистанционный мониторинг гарей в Марийском Заволжье // Вестник ПГТУ. – 2012. – № 1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/distantcionnyy-monitoring-garey-v-mariyskom-zavolzhe> (дата обращения: 15.10.2016).

4. Hudak A.T., Morgan P., Bobbitt M.J. et al. The relationship of multispectral satellite imagery to immediate fire effects // Fire Ecology Special Issue. – 2007. – Vol. 3. – No. 1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.fs.fed.us/rm/pubs_other/rmrs_2007_hudak_a0 (дата обращения: 15.10.2016).

5. Курбанов Э.А., Лежнин С.А., Воробьев О.Н., Полевщикова Ю.А. Решение вопросов космического мониторинга лесных гарей в комплексных пакетах ENVI и ArcGIS // Геоматика. – 2012. – № 4. – С. 82-92

Landsat 8 Science Data Users Handbook. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.greenpolicy360.net/mw/images/Landsat8DataUsersHandbook.pdf> (дата обращения: 10.09.2016).

РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФРЕЙМВОРКА RUBY ON RAILS

Катышева Т.М., Костюченко К.С.
Научный руководитель: Е.А. Мыцко
Томский политехнический университет
e-mail: tmk3@tpu.ru, ksk12@tpu.ru

Введение

В наше время роль интернет-магазинов сложно переоценить: удобство их использования по достоинству было оценено и закрепило свои позиции на рынке. Для обеспечения такого результата разработчиками было создано множество методов и инструментов проектирования, позволяющих технически правильно и с минимальными затратами времени создавать и тестировать веб-проекты. Фреймворки (frameworks) – сборники таких инструментов – активно используются разработчиками в качестве платформ для реализуемых веб-проектов.

Одним из популярных в наши дни фреймворком является Ruby on Rails (сокр. RoR). RoR предоставляет архитектурный образец Model – View – Controller (модель – представление – контроллер) для веб-приложений, а также обеспечивает их интеграцию с веб-сервером и сервером базы данных [1]. Так же в составе RoR есть отличные средства автоматизированного тестирования, что ускоряет переход проекта от стадии «программа написана» к стадии «программа работает без ошибок». Данные отличительные особенности RoR уже на начальных этапах проектирования значительно облегчают и увеличивают эффективность разработки веб-приложений.

Дополнительные средства разработки

При разработке веб-сайта также необходимы дополнительные средства разработки. Для описания разметки выбран CSS-фреймворк Susu, который полностью поддерживает RoR. В данном фреймворке используется язык SASS. В качестве дополнительных средств описания разметки используются язык HTML5 и каскадные таблицы стилей CSS3.

В качестве системы управления базами данных (СУБД) была выбрана SQLite, встроенная в RoR и не требующая дополнительных модулей для синхронизации. Преимуществами SQLite являются: высокая надежность, скорость и эффективность, полностью свободная лицензия.

В качестве дополнительных языков программирования для манипуляций со страницами используются языки PHP и JavaScript. Скриптовый язык PHP обладает большим набором встроенных средств для разработки веб-приложений, например, он взаимодействует с СУБД SQLite. Язык JavaScript имеет полную интеграцию с языками HTML и CSS. Также вместе с JavaScript для разработки веб-сайта

используется библиотека jQuery, в которую включена полезная для разработки технология AJAX. Данная технология заключается в «фоновом» обмене данными браузера с веб-сервером.

Структура сайта

Для определения структуры веб-сайта был проведен аналитический обзор сайтов сходной тематики. В результате на данном этапе проектирования была выделена структура интернет-магазина, состоящая из следующих блоков: каталог товаров, корзина, вход и регистрация, личный кабинет, типовые внутренние страницы и отзывы.

Из них особого внимания требуют: каталог товаров, корзина и обеспечение входа и регистрации пользователей и модераторов.

Блок «Каталог товаров»

Список товаров и их характеристики хранятся в базе данных.

Для работы с базами данных в RoR имеются такие инструменты как: миграции и валидация данных.

При помощи миграций записи об изменениях в базе данных производятся не с применением обычного SQL, а с помощью Ruby DSL. В результате миграции хранятся как файлы проекта, что позволяет в любое время совершить откат до желаемой миграции.

Под валидацией данных в RoR подразумевается проверка на приемлемость заносимых в базу данных элементов. При помощи валидатора могут быть введены требуемые условия для каждого из полей модели.

Для внедрения каталога товаров в структуру сайта необходима страница с формой для добавления нового товара, которой смогут пользоваться модераторы. Так же необходима страница с перечнем товаров в каталоге, где пользователям будет доступна краткая информация о каждом товаре, а модератором также будет доступна возможность удаления товаров из каталога и изменения их статуса (есть в наличии/нет в наличии). Кроме этого требуется страница для просмотра отдельного товара, где будет представлено его подробное описание и отзывы пользователей.

Блок «Корзина»

Для работы с корзиной необходим учет сессий. Сессия Rails представляет собой структуру, похожую на хэш, которая продолжает существовать от запроса к запросу [2]. В отличие от простых cookie-файлов, сессии могут содержать любые объекты. Таким образом, для хранения объектов корзины покупателя между запросами используются сессии.

Чтобы пользователи могли просматривать содержимое корзины, в структуре сайта предусмотрена соответствующая страница для отображения перечня товаров, их количества и стоимости. Так же имеется страница для оформления заказа, где расположены формы для указания реквизитов покупателя и предоставлен выбор способа оплаты. Последняя необходимая страница – это страница, на которой осуществляется оплата.

Функциональная возможность взимания платы с покупателя не встроена в RoR, но данный фреймворк включает в себя поддержку дополнительных gem-пакетов. Так, для осуществления возможности работы с кредитными картами и электронными кошельками был рассмотрен gem-пакет Active Merchant. Данное расширение является частью системы электронной коммерции Shopify.

Блок «Регистрации и авторизации»

Для эффективного построения решений задач данного блока, были рассмотрены следующие gem-пакеты: Devise и OmniAuth.

OmniAuth является библиотекой, которая стандартизует многопользовательскую аутентификацию для веб-приложений. Чтобы сделать возможной авторизацию через какую-либо социальную сеть, необходимо так же использование соответствующей версии OmniAuth (OmniAuth-Facebook, OmniAuth-Vkontakte и т.п.)

Devise представляет собой гибкий инструмент настройки аутентификации пользователей в системе Rails. Данный пакет включает в себя несколько независимых блоков, в числе задач которых были рассмотрены следующие:

- Защита данных: хэширование и хранение паролей в базе данных для проверки подлинности пользователя, пока он находится в системе.
- Поддержка OmniAuth.
- Поддержка системы отправки сообщений на электронный адрес пользователя для подтверждения регистрации/восстановления пароля.
- Обработка запросов о регистрации пользователя и предоставление возможности редактирования и удаления аккаунта.
- Напоминание пользователя путем сохранения cookie-файлов.

- Удаление сессий, неактивных в течение заданного промежутка времени.
- Блокировка аккаунта при достижении заданного количества неудачных попыток входа в систему.

Для разделения прав доступа пользователей и модераторов необходимо обеспечить поддержку входа в административную область, доступ к которой должен быть ограничен.

Осуществление данного разделение возможно путем создания двух контроллеров: контроллер сессии для поддержки входа в административную область и выхода из нее; контроллер для работы администраторов. Для ограничения доступа к области администрирования тем, кто не является администратором, используются имеющиеся в Rails обратные вызовы (callback). Они позволяют перехватить вызовы методов действий, добавляя свою собственную обработку перед тем, как методы будут реально вызваны [2].

В области администрирования предусмотрено размещение таких методов как: создание, обновление и удаление корзин, создание и удаление товарных позиций, создание заказов, просмотр списка пользователей, удаление пользователей.

Заключение

На данном этапе была разработана структура интернет-магазина и рассмотрены возможности ее программной реализации. В рамках решаемых задач были изучены возможности фреймворка Ruby on Rails, а также дополнительных модулей, интегрируемых в данный фреймворк. Кроме этого, были выбраны вспомогательные инструменты разработки.

В результате был завершен этап проектирования интернет-магазина и проведена подготовка для его реализации.

Список использованных источников

1. Веб-разработка с удовольствием [Электронный ресурс] / Ruby on Rails. – URL: <http://rubyonrails.ru> (дата обращения: 06.06.2016).
2. Руби С., Томас Д., Хэнсон Д. Rails 4. Гибкая разработка веб-приложений. – СПб.: Питер, 2014. – 448с.
3. Изучение Rails на примерах [Электронный ресурс] / Ruby on Rails Tutorial. – URL: <http://railstutorial.ru> (дата обращения: 06.06.2016).
4. Active Merchant. *Active Merchant*. Available at: <http://activemerchant.org> (accessed: 06.06.2016).
5. Devise. *GitHub*. Available at: <https://github.com/plataformatec/devise> (accessed: 06.06.2016).
6. OmniAuth. *GitHub*. Available at: <https://github.com/intridea/omniauth> (accessed: 06.06.2016).

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВАМИ JBOSS REDHAT ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ПРОМЫСЛОВОЙ ГЕОЛОГИИ

Воротов В. Е., Карождей Д.В

Научный руководитель: Н.Г Марков, д.т.н., профессор
Национальный исследовательский Томский политехнический университет
e-mails: vev1@tpu.ru, karoshdey@mail.ru

Введение

Ежегодно на каждом нефтегазовом месторождении осуществляются десятки геолого-технических мероприятий (ГТМ). ГТМ – работы, проводимые на скважинах с целью регулирования разработки месторождений и поддержания целевых уровней добычи нефти и газа. Применение ГТМ на нефтегазодобывающих предприятиях обеспечивает выполнение проектных показателей разработки месторождений. Большинство таких работ требует остановки скважин.

Целью работы является разработка алгоритмического программного обеспечения для поддержки принятия решения при выполнении различных процессов, связанных с ГТМ. Выбор параметров ГТМ является ответственным этапом процесса воздействия на нефтегазовые пласты, так как от этого зависит эффект от их проведения. Основная проблема состоит в том, что зачастую неизвестно, какие именно ГТМ дадут наилучший эффект, а дополнительные остановки скважин экономически невыгодны предприятию. [1]

Этапы формирования и выполнения ГТМ

При всей значимости процесса отбора скважин для осуществления ГТМ сам выбор мероприятия остается во многом слабо формализованной задачей [2], в частности процесс отбора скважин кандидатов для ГТМ. Кроме этого различного рода алгоритмы не учитывают текущих реалии,

связанных с плотным расписанием бригад капитального ремонта скважин (КРС), работоспособностью оборудования и финансированием. В связи с этим поддержка принятия решения заключается в хранении, формализованных расчетах и наглядном представлении большого количества информации. В данной работе рассматривается алгоритм принятия решения о выборе скважин-кандидатов для проведения ГТМ, реализация которого в среде JBoss BPM Suite представлена на рисунке. (рис. 1).

Обозначим основные этапы процесса принятия решения о проведении ГТМ [2]:

1. Поиск и отбор скважин с неиспользованным потенциалом;
2. Экономическое и техническое прогнозирование после проведения ГТМ;
3. Формирование решений о проведении ГТМ;
4. Реализация ГТМ и формирование журнала «Резерв ГТМ»;
5. Формирование отчётной документации о проведенных работах;
6. Анализ эффективности ГТМ.

Каждый из этапов представляется отдельным бизнес-процессом (БП), таким образом для формализации приведенного алгоритма потребовались дополнительные БП, обеспечивающие обновление данных при работе программного обеспечения (ПО) и формирования промежуточной отчетности, представленной в виде различных журналов.

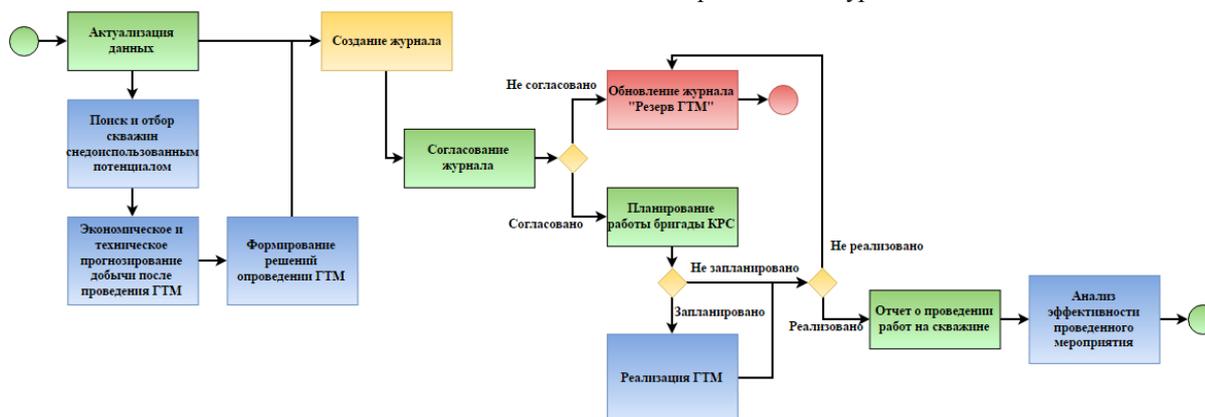


Рис. 1. BPMN-диаграмма БП «Формирования журнала, проведения ГТМ»

Предложенный подход к созданию программного обеспечения

Периодическое появление новых технологий и методов добычи в нефтегазовой отрасли

способствует изменениям БП. Вследствие чего изменяются некоторые алгоритмы выбора скважин-кандидатов и подбора ГТМ, так же формы журналов и отчетности, в результате этих изменений приходится вносить множество

коррективов в малый временной промежуток. Поэтому актуальной является разработка ПО с гибкой структурой. Наиболее правильным подходом при создании такого ПО является сервис-ориентированная архитектура (англ. service-oriented architecture - SOA) [3]. Основными элементами SOA архитектуры являются: сервисы (сервис - независимый программный компонент, выполняющий определенный БП), сервисная шина (связующий компонент для всех создаваемых сервисов), реестр сервисов и BPM (Business Process Management) - система для управления БП в информационных системах.

Анализ основных свободно распространяемых существующих программных систем, реализующих функции BPM-системы и сервисной шины, показал, что оптимально использовать комплекс модулей компании JBoss RedHat [4]. Данная среда имеет специальный графический редактор для моделирования бизнес-процессов в нотации BPMN (Business Process Model and Notation), BPM-систему (RedHat JBoss BPM Suite) и сервисную шину (RedHat JBoss Fuse). [4].

Реализация ПО для поддержки принятия решений в промышленной геологии

Изначально среда JBoss RedHat не содержит никакой информации о предметной области, поэтому суть реализации ПО заключалась в адаптации данной среды к области промышленной геологии, а также реализации различных алгоритмов и вычислительных процессов для обеспечения требуемой функциональности для поддержки принятия решений в промышленной геологии в виде полноценного ПО. Веб сервисы обеспечивающие различные алгоритмы и вычисления промежуточных подзадач реализованы в модуле JBoss Developer Studio на языке Java с использованием JSON для обмена данными между веб-сервисами и сервисной шиной и дальнейшего применения в BPMN-диаграммах в виде сервисов для БП. Также построены необходимые схемы БП с использованием нотации BPMN в среде JBoss BPM Suite. Далее приведен фрагмент BPMN диаграммы БП «Актуализация данных» (рис. 2). Система развернута на сервере JBoss EAP. С сервером напрямую взаимодействует шина предприятия JBoss Fuse, обеспечивающая управления бизнес-правилами, событиями и процессами по средствам RedHat JBoss Enterprise BRMS (Business Rules Management System). BRMS является основным инструментом для оркестровки бизнес процессов.

ПО способствует быстрому решению следующих задач:

1. Анализу ситуации на фонде скважин и выявлению скважин-кандидатов для проведения ГТМ;
2. Осуществлению сбора предложений от всех

3. Ускорению процесса подтверждения и согласования мероприятий на фонде скважин;
4. Формированию и редактированию журналов и отчетов;
5. Хранению разнородных данных, необходимых для принятия решений в промышленной геологии.

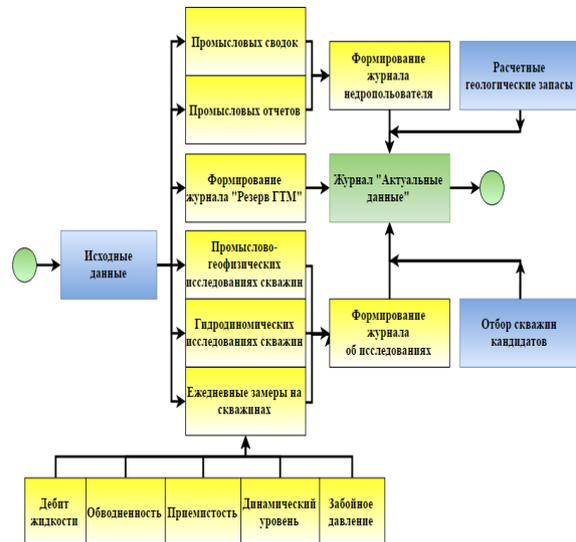


Рис. 2. Фрагмент BPMN-диаграммы БП «Актуализация данных»

Заключение

Предложенный подход и разработанное ПО способствует принятию решений в промышленной геологии и позволяет: снизить временные затраты этого процесса, ускорив процессы согласования принятых решений, а также минимизировать человеческие трудозатраты в данном процессе. Так же помогает организовать хранение данных для систематизации и упрощения процессов прогнозирования, анализа эффективности и формирования отчетности и обеспечивает актуальность данных в резерве скважин кандидатов для ГТМ.

Список литературы

1. Кудинов А.В., Марков Н.Г. Проблемы автоматизации производства газодобывающих компаний – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 247 с.
2. Тимонов А. В. Системный подход к выбору геолого-технических мероприятий для регулирования разработки нефтяных залежей: Дис. канд. техн. наук. Уфа, 2010. С. 13–14.
3. Juric M. SOA approach to integrational. – Birmingham: Packt Publishing Ltd., 2007. – 366 p.
4. RedHat JBoss BPM Suite. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.redhat.com/en/technologies/jboss-middle-ware/bpm> свободный. – Заглавие с экрана. - (Дата обращения: 13.10.2016).

АНАЛИЗ РЫНКА МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ: ПРЕИМУЩЕСТВА

Вегнер А. И.

Юргинский технологический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»
vegneralena@rambler.ru

Зарождение мирового рынка мобильных приложений началось в 2008 году, когда компания Apple впервые запустила инновацию для сотовых телефонов. В Россию новая модель распространения контента пришла лишь год спустя. С тех пор российский рынок мобильных приложений развивается в геометрической прогрессии, позволяя пользователям устройств решать ряд прикладных задач, облегчая и внося разнообразие в их жизнь.

В случае, когда компания начинает работу с мобильными технологиями и устройствами, у её руководителя возникает вопрос, какой именно разработке отдать предпочтение. Ведь в данном случае можно заказать либо разработку мобильного web-сайта, либо мобильного приложения. И если мобильный web-сайт является адаптированной под мобильное устройство версией корпоративного сайта с ограниченным набором функций, которую можно запустить исключительно с помощью браузера мобильного устройства, то мобильное приложение является самостоятельным программным продуктом, который устанавливается под определённую операционную систему устройства.

Конечно, в большинстве случаев предпочтения отдаются мобильным приложениям. Но в первую очередь разработка мобильных бизнес приложений должна соответствовать задачам данных приложений, что в итоге является предопределяющим фактором выбора. Так, если для компании необходимо просто обеспечить доступ к своим серверам посредством смартфонов или КПК, то в таком случае будет вполне достаточно web-сайта. Но в случае, если ваши клиенты или сотрудники пользуются серверами регулярно, то более удобным будет установить мобильное приложение. Однако в данном случае стоит знать, что мобильные приложения весьма зависимы от магазинов, которые занимаются их распространением. Проще говоря, в данном случае написания нужной программы не вполне достаточно, здесь нужно ещё опубликовать её. С web-сайтом немного проще, поскольку он становится доступным сразу после его размещения на сервере.

Тем не менее, многие предприниматели отдают предпочтение именно мобильным приложениям, поскольку с ними можно работать не только в онлайн режиме, но и офф-лайн. Также приложения более выигрышно смотрятся в плане производительности, т.к. они имеют на порядок большую интеграцию с платформой, а также

напрямую могут использовать ресурсы устройства. Кроме этого они могут задействовать такие функции, которые недоступны мобильному сайту. А ещё мобильные бизнес приложения имеют целый ряд преимуществ, которые и являются тем определяющим фактором, влияющим на выбор.

Мобильные бизнес-приложения – тип мобильных приложений, которые ориентированы на корпоративное использование.

Мобильные бизнес-приложения имеют функционал использования, ориентированный на бизнес-задачи компании. Данные приложения часто являются аналогами или дополнениями корпоративного ПО. Они могут распространяться как через магазины приложений (Apple Apps Store, Google Play), так и напрямую в мобильные устройства сотрудников от производителей. Пользователи мобильных приложений – это сотрудники компании.

Мобильное приложение – это версия интернет-сайта для мобильного телефона, специальная программа. И обладает она целым рядом преимуществ.

- Во-первых, сейчас почти у всех есть смартфоны и планшеты. Или скоро будут...
- Во-вторых, с этих устройств выходят в интернет гораздо чаще, чем со стационарных компьютеров, ведь они всегда под рукой.
- В-третьих, это намного удобнее.
- В-четвертых, тратится меньше трафика. То есть это дешевле и выгоднее.

И еще целое ряд дополнительных функций! Например, возможность пуш-уведомлений, то есть отправка клиентам сообщений о запланированных акциях, купонных программах, готовящихся мероприятиях одним нажатием кнопки.

- Прямые звонки – клиентам больше не нужно запоминать ваш номер или искать его по всему интернету.
- Геолокация – клиенты смогут находить и связываться с любой компанией из любой точки мира по GPS.
- Интеграция со всеми популярными сервисами и социальными сетями.
- Это вирусная реклама.
- И самое интересное – это удобные покупки по телефону.

И еще много-много других полезных свойств. Любой адекватный предприниматель сразу поймет, что за мобильными приложениями будущее и без них никуда. А это значит, что у вас не будет отбоя от клиентов.

Прежде всего, создавая мобильные приложения для различных компаний, можно увеличить их доходы. Ведь можно предоставить их клиентам возможность легко и удобно связаться с компанией по интересующему вопросу, задать адрес, по которому компанию можно будет легко найти, узнать о регулярно проводимых акциях, интересных событиях и последних новостях.

По данным исследователей рынок мобильных приложений в России увеличился в 2,5 раза в 2015 году по отношению к 2014, остановившись на отметке в 160 миллионов долларов США. Доля России в мировом масштабе тогда составляла лишь 2% от \$7,83 млрд.

На протяжении последних лет мобильные устройства развиваются с огромной скоростью. Эксперты в этой области уже давно утверждают, что к 2017-2020 годам, смартфоны станут самыми популярными гаджетами на планете, с помощью которых мы сможем решить все.

Разработка мобильного приложения под iOS или Android — сложный технологический процесс, требующий тщательного планирования. Разработка проектной документации и создание прототипа — неотъемлемая и очень важная часть проекта, которая точно так же как и программирование требует существенных трудозатрат. Согласованный список требований позволяет убедиться, что мы говорим на одном языке и одинаково понимаем конечный результат.

Бизнес-приложения делятся на приложения, которые доступны для покупателей в магазинах приложений, например, коммуникативные приложения или более сложные виды: CRM, BI, ERP, а также на приложения, которые распространяются только внутри компании и которые рассчитаны на достижение специфических целей.

Как известно, основная проблема с мобильным доступом к корпоративным приложениям заключается в том, что разработчики физически не могут создавать мобильные клиенты под многочисленные мобильные платформы: iPhone, Android, BlackBerry, Windows Phone, WebOS... теперь еще и планшеты. Конечно, эта проблема решится, когда наступит светлое будущее и браузеры всех мобильных устройств будут полностью поддерживать HTML5. Тогда вендору достаточно будет разработать один мобильный web-клиент. Но ведь бизнесам нужен мобильный доступ уже сейчас.

Онлайн-конструкторы позволяют создать простое мобильное приложение буквально за несколько кликов и подходят для небольших компаний: кафе, служб доставки или салонов красоты. Также их можно использовать для создания работающего прототипа, чтобы оценить спрос на приложение, прежде чем заказывать его разработку с нуля. Описанные ниже сервисы

подходят для создания приложений для смартфонов и планшетов с iOS и Android.

В мире существует 8 наиболее популярных конструкторов для создания мобильных бизнес-приложений: MobileIron, LeapFactor, CouchOneMobile, DragonRad, Rhomobile, BitzerMobile, Webalo, Worklight. В целом, современные приложения для мобильных устройств можно смело разделить на два типа:

- Приложения для решения внутренних нужд предприятия: слежение за качеством работы сотрудников, мониторинг перемещения грузов, и многое другое; Приложения, помогающие проводить грамотный маркетинг, привлекать заинтересованную аудиторию, увеличивать продажи компаний, магазинов.

В нынешнее время, при выборе мобильного телефона, потребитель руководствуется качеством товара, известностью фирмы и модой. Чтобы удовлетворить потребности потребителя компании, необходимо отвечать его требованиям.

У каждой фирмы имеется свое новое видение будущего, и уже построены направления, в сторону которых она собирается двигаться.

Рынок мобильных устройств будет продолжать развиваться и расширяться. На рынке будут появляться новые компании, производиться новые товары. Чтобы продолжать удерживать лидерские позиции, компании приходится нести большие расходы.

В наше время человеку сложно обойтись без мобильного телефона. Эти устройства выполняют роль не только телефона, они как портативные компьютеры в нашем кармане. Потребителя не заинтересует мобильное устройство, предлагаемое только как телефон, без выхода в интернет, без возможности загрузки огромного количества программ и приложений.

Сейчас инновационные технологии превыше всего в развитии рынка мобильных устройств, и потребитель, зная это, ищет товар, в котором наиболее проявлены новаторские решения.

Литература.

1. Рынок мобильных приложений в России: перспективы и проблемы. // SmartInsight. URL: <https://smartinsight.ru/analytics/rynok-mobilnykh-prilozheniy-v-rossii-p.html>. 2015г. – Дата обращения 12.10.15
2. Разработка мобильных приложений // WINFOX. URL: <http://wnfx.ru/razrabotka-saytov-i-prilozheniy/razrabotka-mobilnyih-prilozheniy/>. 2015г. – Дата обращения 12.10.15
3. Сделай App: 5 конструкторов мобильных приложений для бизнеса // The Village. . URL: <http://www.the-village.ru/village/business/cloud/149265-5-konstruktorov-mobilnyh-prilozheniy-dlya-biznesa> 2015г. – Дата обращения 12.10.15

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ СОСТОЯНИЯ ПРИПОСЕЛКОВЫХ КЕДРОВНИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ СО СПУТНИКОВ LANDSAT

Алшаиби А.Д.

Научные руководители: канд. техн. наук О.С. Токарева, д-р с.-х. наук О.А. Пасько
Томский политехнический университет
Ahmedalshaiby88@gmail.com

Введение

Нерегулируемая хозяйственная деятельность человека приводит к нарушению устойчивости и распаду насаждений, в том числе кедровых лесов. Негативно отражаются на кедровниках пожары, нашествие насекомых-вредителей, загрязнение воздуха и другие факторы. Наибольшей дигрессии подвержена окультуренная часть припоселковых кедровников [1]. В связи с этим особый интерес представляет мониторинг состояния припоселковых кедровников. Такой мониторинг может быть осуществлен с использованием данных, полученных в результате обработки космических снимков территории разных лет съёмки.

Целью данного исследования является оценка изменения состояния припоселковых кедровников на основе анализа значений нормализованного вегетационного индекса NDVI, рассчитываемого по данным спутникового мониторинга поверхности Земли. Его значения связаны с количеством биомассы на изучаемой территории и отражают состояние растительности.

Объекты и методы исследования

Исследования проводились на территории восьми кедровников, границы и расположение которых показано на рис. 1. Эти кедровники являются особыми охраняемыми природными территориями Томской обл.

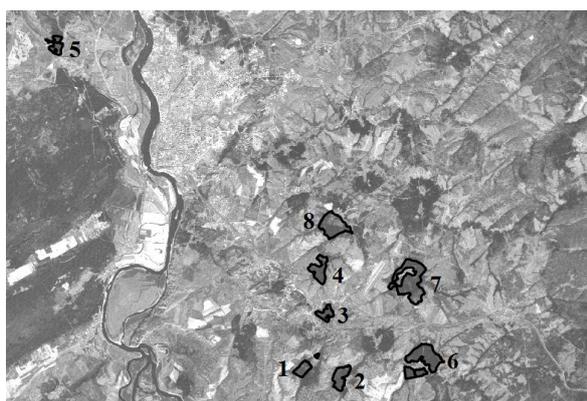


Рис. 1. Фрагмент космического снимка с

нанесенными границами кедровников
1 – Аксеновский, 2 – Белоусовский, 3 – Богашевский,
4 – Лоскутовский, 5 – Петровский, 6 – Петуховский,
7 – Плотниковский, 8 – Протопоповский

Алгоритм проведения анализа приведен на рис. 2.

В данной работе для расчета NDVI использованы космические снимки со спутников Landsat 5, 7 и 8 с пространственным разрешением 30 м. Были выбраны снимки с датами съёмки в конце августа-начале октября (26.09.2002, 4.10.2008, 07.10.2009, 08.09.2010, 25.09.2013, 18.08.2014, 01.10.2015), когда прекращается рост и развитие деревьев [2]. Диапазон дат с разницей более чем в один месяц обусловлен отсутствием безоблачных снимков на более близкие даты.

Данные поставляются в калиброванном виде (DN) и должны быть пересчитаны в коэффициенты спектральной яркости (Reflection) по уравнениям, приведенным в [3, 4].



Рис. 2. Алгоритм проведения анализа

NDVI вычисляется по формуле:

$$NDVI = \frac{r_{nir} - r_{red}}{r_{nir} + r_{red}}$$

где r_{nir} и r_{red} – коэффициенты спектральной яркости в ближнем инфракрасном и красном каналах соответственно.

Далее были получены средние значения NDVI в границах каждого кедровника. Обработка космических снимков и пространственный анализ данных проводились с использованием геоинформационной системы QGIS.

Результаты

Для анализа полученных результатов значения были представлены в виде графиков, отражающих изменения средних значений NDVI по годам за период с 2002 по 2015 г. для каждого кедровника, с нанесенными линиями трендов (рис. 3). Значения экстремумов каждого графика обусловлены плотностью и состоянием лесных массивов.

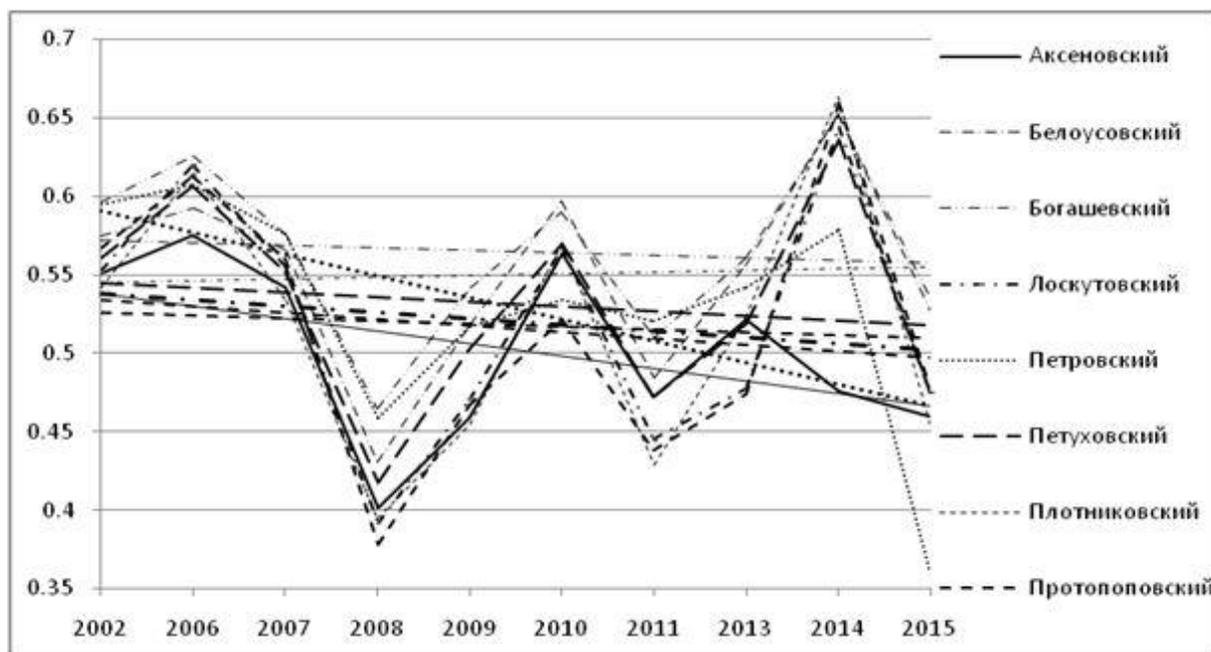


Рис. 3. Изменения средних значений NDVI в пределах каждого кедровника по годам

Так, на территории Протопоповского кедровника, имеющего низкие значения NDVI, по данным обследования, проведенным «Облкомприрода», лесные насаждения, попадающие в зону социальных коммуникаций, представляют собой участки кедровника, пораженные пожарами, ветровалами, энтомовредителями, и другими негативными факторами. При возрастной деградации, ослаблении деревьев участки леса пройдены санитарными рубками, значительная часть полностью вырублена.

Как видно на рис. 3, построенные тренды составляют совокупность практически параллельных прямых, кроме трендов для Аксеновского и Петровского кедровников, имеющих больший угол наклона. Возможно, данные кедровники были ослаблены насекомыми-вредителями.

Далее была исследована корреляция значений NDVI со средней температурой и количеством осадков за вегетационный период. Средняя температура (рис. 4) и количество осадков вычислялись с апреля по конец сентября по метеоданным для г. Томск, приведенным в [5].

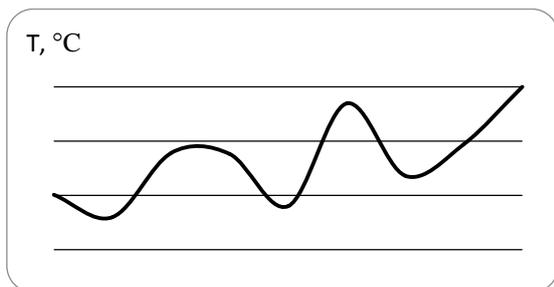


Рис. 4. Средняя температура с апреля по конец сентября

Анализа дат съемки и графиков на рис. 3 показал, что существует различие между значениями NDVI, полученными по снимкам с датами съемки в конце августа-начале сентября и в конце сентября-начале октября. В связи с этим, корреляция вычислялась отдельно для двух групп снимков, объединенных по датам съемки. Было установлено, что существует отрицательная корреляция между значениями NDVI и средней температурой для Аксеновского кедровника. Корреляция значений NDVI с количеством осадков не была выявлена.

Список использованных источников

1. Дебков Н.М. Припоселковые кедровники юга Западно-Сибирской равнины: история и современное состояние, рекомендации по устойчивому управлению. – М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2014. – 52 с.
 2. Бех И.А., С.А. Кривец, Бисирова Э.М. Кедр – жемчужина Сибири. – Томск: Изд-во «Печатная мануфактура», 2009. – 50 с.
 3. Landsat 7 Science Data Users Handbook. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://landsat.gsfc.nasa.gov/wpcontent/uploads/2016/08/Landsat7_Handbook.pdf (дата обращения: 15.09.2016).
 4. Landsat 8 Science Data Users Handbook. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.greenpolicy360.net/mw/images/Landsat8DataUsersHandbook.pdf> (дата обращения: 10.09.2016).
- Погода и климат. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pogodaiklimat.ru/>свободный (дата обращения: 15.09.2016).

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ МАРШРУТИЗАЦИИ В АВТОНОМНОЙ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЕ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ИСПОЛЬЗУЯ ТЕХНОЛОГИЮ «WI-FI DIRECT»

Никитин И.А., Шерстнев В.С.
Томский политехнический университет
ian@tpu.ru

Введение

В настоящее время каждый человек пользуется мобильными устройствами для общения, передачи данных, проигрывания аудио и видеофайлов. Возможности пользователей ограничены необходимостью подключения к глобальной сети интернет через точку доступа.

В связи с этим ставится вопрос о том, чтобы создать возможность передавать информацию между пользователями на большие расстояния не прибегая к подключению к глобальным сетям. Технология «Wi-Fi Direct» позволяет двум и более пользователям обмениваться любой информацией через P2P-соединение [1]. Но эта технология ещё не применялась для построения автономной распределенной системы для передачи данных между мобильными устройствами.

Аналитический обзор протоколов маршрутизации

Протоколы маршрутизации разделяются на проактивные и реактивные. Проактивные протоколы строят несколько таблиц с полной информацией о системе и не позволяют начать передачу данных, пока не будет собрана вся информация о сети [2].

Одним из современных проактивных протоколов является OLSR (*Optimized Link-State Routing*), который основан на сборе и распространении служебной информации внутри сети. В результате собранной информации каждый узел способен построить свой граф сети, в котором вершинами графа являются узлы, а ребра – линиями связи. Имея эту информацию, любой узел может вычислить «оптимальный» маршрут до любого узла в сети [3].

Реактивные протоколы формируют маршрут по требованию [2]. Передача данных начинается сразу после обнаружения пути между узлом источником и узлом назначения. Одними из первых реактивными протоколами маршрутизации в беспроводных сетях являются протоколы DSR (*Dynamic Source Routing Protocol*) и AODV (*Ad hoc On-Demand Distance Vector*).

Особенностью протокола DSR является то, что он не использует таблицу маршрутизации, а накапливает информацию в пакете запроса, записывая её в кэш.

Протокол AODV строит таблицы маршрутизации на каждом узле, а затем для минимизации времени передачи информации высчитывает кратчайшие расстояния между

узлами, используя таблицы маршрутизации соседних узлов.

Наиболее подходящим протоколом маршрутизации, используя технологию «Wi-Fi Direct», является протокол DSR. Но данный протокол необходимо адаптировать для использования в данной системе [4].

Проектирование алгоритмов поиска маршрута и хранения информации в кэше

Алгоритм регулярно обновляет свой кэш маршрутов. Пакет должен знать о направлении маршрута. Таким образом, информация о маршруте указывается в пакете, чтобы достичь узла назначения от источника. Алгоритм имеет два основных механизма для правильной работы, т.е. механизм запроса маршрута и обслуживания маршрута. При открытии маршрута, он имеет два сообщения: запрос маршрута (RREQ) и ответ на запрос (RREP). Когда узел хочет послать сообщение в определенный пункт назначения, он транслирует RREQ пакет в сети. Каждый запрос имеет свой UD (*Unique Identifier*). Соседние узлы в диапазоне вещания получают это RREQ-сообщение и добавляют свой собственный адрес, и снова ретранслируют его в сети. В случае если RREQ-сообщение не доходит до узла-адресата, маршрут удаляется.

Каждый узел поддерживает свой кэш маршрута, который хранится в памяти для обнаруженного маршрута. Узел будет проверять свой кэш маршрута для требуемого узла назначения до ретрансляции RREQ-сообщения. Поддерживая кэш маршрута на каждом узле в сети, снижаются накладные расходы памяти, которые генерируются с помощью процедуры обнаружения маршрута. Если маршрут находится в кэше маршрутизации промежуточного узла, то он не будет ретранслировать RREQ во всей сети. RREQ-сообщение будет сразу транслироваться к узлу назначения. Первое сообщение, достигшее адресата, имеет полную информацию о маршруте. Этот узел будет посылать пакет RREP обратно к источнику, так как этот маршрут будет считаться самым коротким путем. Источник теперь имеет полную информацию о маршруте в своем кэше маршрутизации и может начинать передачу пакетов.

Блок схема алгоритма поиска маршрута предоставлена на рисунке 1.

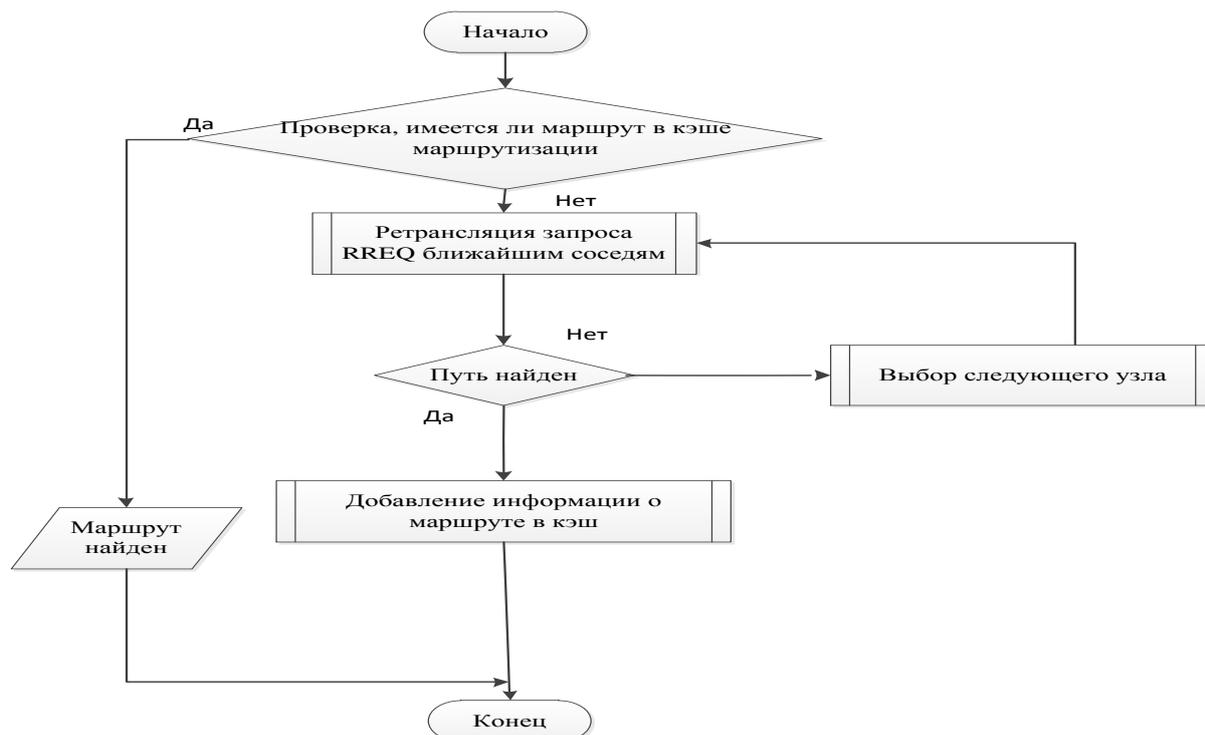


Рис. 1. Блок-схема алгоритма поиска маршрута

Информация, которую несет RREQ-запрос, показана в таблице 1.

Таблица 1. Информация, которую несет RREQ-запрос

16 байт	16 байт	16*N байт	16 байт	8 байт	8 байт
UD	Узел-источник	Промежуточные узлы	Узел назначения	Hops	Time-out

Информация, которая хранится в кэше маршрутизации, показана в таблице 2.

Таблица 2. Информация, хранящаяся в кэше маршрутизации.

UD	Main MAC	MAC-адреса промежуточных узлов	Тайм-аут	Получатель
----	----------	--------------------------------	----------	------------

Заключение

Спроектирован алгоритм поиска маршрута, базирующийся на существующих алгоритмах маршрутизации. Данный алгоритм включает в себя следующие особенности:

1. Поиск маршрута производится по требованию, т.е. нагрузка на мобильное устройство минимальная.
2. Подключение устройств происходит, используя MAC-адреса. IP-адреса не используются.
3. Таблицы маршрутизации не используются. Вся информация записывается в пакет запроса маршрута и хранится в кэше устройства.

Полученные результаты в дальнейшем будут использоваться для создания мобильного приложения, позволяющего передавать данные

между мобильными устройствами на большие расстояния с помощью технологии «Wi-Fi Direct».

Список использованных источников

1. Wi-Fi Direct. [Электронный ресурс]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi_Direct, свободный (дата обращения: 27.09.2016).
2. Reactive, Proactive MANET Routing Protocol Comparison [Электронный ресурс]. – URL: http://www.ijens.org/Vol_12_I_05/122005-8484-IJVIPNS-IJENS.pdf (Дата обращения 28.08.2016)
3. Optimized Link State Routing Protocol (OLSR) [Электронный ресурс]. – URL: <https://tools.ietf.org/html/rfc3626> (Дата обращения 03.07.2016)
4. Павлов А. А., Датъев И. О. Протоколы маршрутизации в беспроводных сетях // Труды Кольского научного центра РАН. – 2014. – Т 24. – №5. – С. 64-75.

СИСТЕМА ДЛЯ АНАЛИЗА ВНУТРЕННИХ ПАРАМЕТРОВ WEB - РЕСУРСА

Бондарчук Н.В.

Научный руководитель: Савельев А.О., кафедра ОСУ
Томский политехнический университет
nataliabondar4uck@yandex.ru

Введение

В современном мире трудно себе представить жизнь без интернета, каждый день мы заходим на множество сайтов и ищем необходимую нам информацию. Для любого бизнеса интернет, а в частности поисковые системы, является одним из эффективных способов привлечения клиентов. Поэтому в поисковых системах происходит борьба между сайтами-конкурентами за право быть в ТОП - 10 поисковых систем, таких как Яндекс и Google, а соответственно за потенциальных клиентов [1].

Исходя из этого было решено разработать систему, которая поможет владельцам бизнеса, маркетологам, PR - менеджерам и SEO - специалистам проанализировать внутренние параметры сайта, влияющие на его выход в ТОП - 10.

Параметры сайта и их характеристики

На производственной практике мною были исследованы характеристики внутренних параметров сайта, в результате чего мне удалось вывести сайт <http://dentalia.tomsk.ru/> в ТОП-10 в Яндекс и Google по некоторому количеству (около 50) ключевых запросов из стоматологической тематики.

Таким образом, были выделены параметры и их характеристики, по которым разработанная система рекомендует пользователю, что необходимо сделать на сайте для его продвижения. Одним из важных составляющих страницы сайта являются текстовые параметры (Таблица 1).

Таблица 1. Текстовые параметры

	Количество символов	Вхождение запроса
Title	60-80	1
Description	130-180	1-2
Keywords	2-15 слов	2-3
Текст	2000-3000	3-4

Текст на странице сайта, кроме перечисленных выше характеристик, имеет еще ряд важных характеристик, таких как наличие маркированных и нумерованных списков, наличие заголовков (H1, H2, H3 и т.д.), длина абзацев (500-1000 символов). Заголовки должны также включать в себя ключевой запрос, при чем заголовок H1 должен быть один на странице и содержать основной запрос.

На странице сайта должны присутствовать 2-3 изображения, которые должны весить не больше

300 Кб и иметь в названии ключевой запрос (например, если запрос «стоматология в Томске», то изображение может называться [stomatologia-v-tomske.jpg](#)). В заголовке и альтернативном тексте изображения также должны быть прописаны ключевые запросы.

Следующим параметром сайта было выделено время загрузки сайта. Сайт должен загружаться не более 1 секунды. При увеличении времени загрузки увеличивается и шанс, что пользователь покинет страницу до того, как она загрузится. То есть сайт потеряет потенциального клиента, а значит он будет неэффективным.

Для корректной индексации поисковыми роботами на сервере сайта должен быть файл `robots.txt`, в котором указано главное зеркало сайта, и информация о том, какие страницы открыты для индексации, а какие закрыты [2]. При отсутствии этого файла или при неправильном его заполнении поисковые роботы могут неправильно выбрать зеркало сайта и проиндексировать все страницы сайта. Таким образом в поисковой выдаче могут оказаться административные и приватные страницы сайта.

Так же для более быстрой индексации новых страниц сайта поисковыми роботами необходима XML-карта. XML-карта служит еще для распределения приоритетов страниц сайта при индексировании, в ней можно указать частоту обновления информации, и даты последнего обновления страницы. Размер XML-карты сайта не должен превышать 10 MB и не должен содержать больше 50000 URL. Если карта превышает данные показатели, надо разбить её на несколько файлов и создать файл индекса `sitemap` [3].

Для повышения CTR (кликабельности) сайта нужен `favicon`. Он позволяет улучшить узнаваемость сайта, а значит увеличить лояльность посетителя.

Следующим пунктом является ЧПУ (человекопонятные URL). Чтобы поисковые системы понимали, о чем страница сайта в них должны присутствовать ключевые запросы (например, <http://dentalia.tomsk.ru/services/lechenie-kariesa>, здесь поисковой системе и посетителю сайта сразу понятно, что речь пойдет о лечении кариеса).

Интерфейс системы

На рисунке 1 изображена вкладка «Текстовые и изображения». В этой вкладке пользователь вводит URL страницы сайта и ключевые запросы, после нажимает кнопку «Начать анализ».

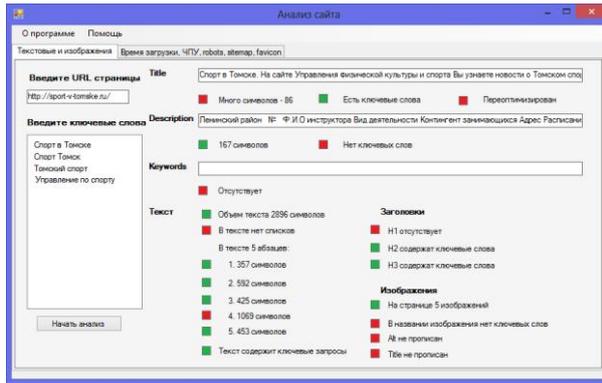


Рис. 1. Вкладка «Текстовые и изображения»

В результате пользователь получает информацию о внутренних параметрах сайта, такие как Title, Description, Keywords, текст, заголовки и изображения. При анализе тегов Title, Description и Keywords выводится:

1. Отсутствует. – Если теги не прописаны.
- 2.1. Много символов – N. – Если символов больше 80 для Title, больше 180 для Description, больше 15 слов для Keywords.
- 2.2. Мало символов – N. – Если символов меньше 60 для Title, меньше 130 для Description, меньше 2 слов для Keywords.
- 2.3. N символов. – Количество символов в теге.
- 3.1. Есть ключевые слова. – Если в теге есть ключевые слова.
- 3.1. Нет ключевых слов. – Если в теге нет слов.
4. Переоптимизирован. – Если вхождений запроса больше 1 для Title, больше 2 для Description, больше 3 для Keywords.

При анализе текста в окне приложения выводится:

1. Объем текста N символов. – Выводит количество символов в тексте.
- 2.1. В тексте нет списков. – Если текст не содержит списков.
- 2.2. В тексте есть список. – Если текст содержит список.
3. В тексте N абзацев. – Выводит количество абзацев.
3. N. N. K символов. – Выводит количество символов в N-ом абзаце.
- 4.1. Текст содержит ключевые запросы. – Если в тексте присутствуют ключевые запросы.
- 4.2. Текст не содержит ключевые запросы. – Если в тексте отсутствуют ключевые запросы.

В результате анализа заголовков система выдает:

- 1.1. HN отсутствует. – Если на странице отсутствует HN.
- 1.2. HN содержит ключевые слова. – Если в HN есть ключевые слова.
- 1.3. HN не содержит ключевые слова. – Если в HN нет ключевых слов.
2. H1 используется больше одного раза. – Если на странице сайта больше одного заголовка H1.

При анализе изображений в окне приложения выводится:

- 1.1. На странице N изображений. – Количество изображений на странице.
- 1.2. Отсутствуют. – Если на странице нет изображений.
- 2.1. В названии изображения нет ключевых слов. – Если название изображения не содержит ключевые слова.
- 2.2. В названии изображения есть ключевые слова. – Если название изображения содержит ключевые слова.
- 3.1. Alt не прописан. – Если тег Alt не прописан.
- 3.2. Alt прописан. – Если тег Alt прописан.
- 4.1. Title не прописан. – Если тег Title не прописан.
- 4.2. Title прописан. – Если тег Title прописан.

Во вкладке «Время загрузки, ЧПУ, robots, sitemap, favicon» происходит анализ остальных параметров (Рисунок 2).

Здесь выводится время загрузки сайта, прописан или нет ЧПУ, есть или нет favicon. Так же здесь проверяется наличие файлов robots.txt и sitemap.xml и их корректность, и выводится прописано ли в файле robots.txt главное зеркало сайта.

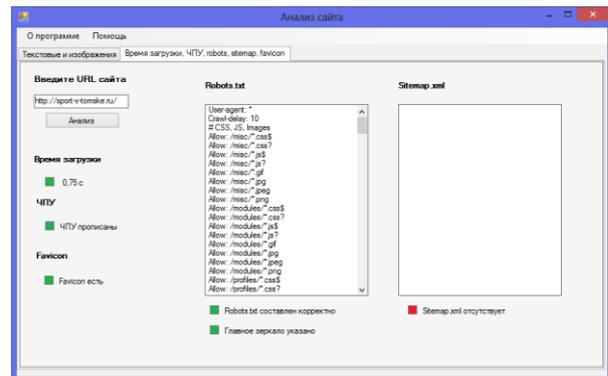


Рис. 2. Вкладка «Время загрузки, ЧПУ, robots, sitemap, favicon»

Заключение

В результате анализа внутренних параметров сайта разработанная система позволяет любому пользователю получить рекомендации именно по оптимизации его web-ресурса.

Список использованных источников

1. Ашманов И. С. «Оптимизация и продвижение сайтов в поисковых системах» - Издательский дом Питер, 2010 - 464 с.
2. Файл robots.txt: создание, установка, применение [Электронный ресурс]. – URL: <https://wildo.ru/fajl-robots-txt> (дата обращения 17.10.2016).
3. Правильный файл sitemap.xml или как создать карту сайта своими руками [Электронный ресурс]. – URL: <http://site-on.net/optimization/6-sitemap> (дата обращения 17.10.2016)

АНАЛИЗ РЫНКА ИНТЕРНЕТ МАГАЗИНОВ

Сыдыкова А. А.

Научный руководитель: Разумников С. В.

Юргинский технологический институт Национального исследовательского Томского политехнического университета
adinas@bk.ru

Введение

Интернет – это технология будущего. И мы должны знать, как эффективно использовать эту технологию. Целью является определение электронной торговли, а также определение основных тенденций в развитии электронной коммерции.

Сущность и контент онлайн-торговли

Электронная торговля (е-торговый) является одним из направлений электронной коммерции (Е-коммерции) – это концепция, которая сочетает в себе методы и направления бизнеса участников рынка в области сетевых информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Электронная коммерция рассматривается в качестве поставщика решений в области ИКТ для электронной коммерции. Эти технологии позволяют создавать различные инструменты торговли в электронной области телекоммуникаций – магазины, биржи, аукционы, витрины, каталоги, и т.д. [1].

Основные виды электронной коммерции и интернета разработали различные категории участников в торговых отношениях:

– Электронная торговля по обеспечению закупок для государственных нужд, участниками которой являются государственные органы исполнительной власти и юридические лица – производители и поставщики;

– Большие и малые масштабы электронной коммерции между юридическими лицами – предприятиями и организациями различных форм собственности;

– Розничная электронная торговля для удовлетворения потребностей в товарах и услугах физических лиц.

Организация торговли через Интернет на основе доступа онлайн на виртуальной торговой площадке (магазин, обмен валюты, и т.д.), который выполняет роль специального "сайта" – публично доступны электронные страницы (как правило, это набор страниц) в ВСП-сервер торговля через торговые компании или торгового посредника.

В настоящее время, наиболее развитыми в Интернете считаются несколько инструментальных средств электронной коммерции:

- Интернет-магазин;
- Электронный аукцион;
- Электронный обмен;
- Электронный рынок;

- Электронный торговый центр;
- Электронный каталог ссылок.

Электронная торговля объективно сокращает время, необходимое покупателю для проведения закупок сырья, материалов и продукции.

Управление этими функциями в зависимости от активности возрастает до 25–40% по сравнению с обычными, он имеет положительное влияние на снижение стоимости товаров и услуг.

Электронная торговля позволяет увеличить оборот федерального бюджета в процессе закупок продукции для государственных нужд, уменьшить стоимость товаров, за счет привлечения большего числа потенциальных поставщиков и конкуренции между ними, чтобы увеличить прибыльность торговых операций.

Если рассмотреть Россию, устойчивый частный интерес в области электронной коммерции появились еще в 1998 году этот интерес напрямую связан с развитием Интернета в РФ. Скорость ежегодного роста пользователей в сети более чем на 50%. Согласно итогам 2014 года, объем рынка Интернет-торговли в РФ достиг 683 млрд рублей. Рост объемов ежегодно за последние пять лет в данном сегменте в среднем увеличивался на 42%. Однако уже в 2014 году рост не превышал 7%. Как отметили эксперты, подобная динамика будет наблюдаться вплоть до 2018 года. В 2015 году эксперты также ожидают снижение процента трансграничной торговли. Они объяснили это падением курса рубля. Относительно тенденции роста, представители Json & Partners Consulting отметили только онлайн-гипермаркеты, предлагающие разный ассортимент товаров.

Международный опыт онлайн-торговли

Электронная коммерция в мире стремительно растет. Это связано, в первую очередь, с бурным развитием информационных технологий и особенно Интернета.

По прогнозам исследователей, к 2013 г. число американцев, покупающих через Интернет, более чем удвоилось, достигнув цифры в 230 млн. человек. Объемы электронной торговли удваиваются примерно ежегодно. По данным исследований агентства ActivMedia, общий объем электронной коммерции в 2010 году составил тысячу миллиардов долларов. Тем не менее, следует отметить, что развитие электронной коммерции в разных странах происходит неравномерно.

Наиболее быстро развивается электронная коммерция в США. По электронной Ассоциации платежей, общая сумма, участвующих в электронной коммерции в столице США в 2014 году составил 65,3 трлн долларов. По данным агентства CNews около 85% владельцев малого бизнеса в Соединенных Штатах имеют доступ к Интернету, и более чем половина из них имеют свои собственные веб-сайты.

Так же необходимо отметить, что это связано с тем, что правительство США уделяет особое внимание развитию электронных коммуникаций.

Проблемы и тенденции развития электронной коммерции в России и за рубежом.

В настоящее время в РФ в сфере электронной торговли наблюдается ситуация, подобная той, которая наблюдалась несколько лет назад на Западе. Развитие Интернета происходит с опережением условий, необходимых для его широкого распространения. Ключевые, необходимые законы еще не приняты. Постоянный доступ в Интернет, по среднему значению различных оценок, имеет не более 14% населения и около 28% предприятий. Кроме того, отсутствует развитая инфраструктуры высокоскоростных каналов связи, что сильно затрудняет реализацию online доступа.

За последние годы уровень домашних ПК, имеющих подключение к Интернету, постоянно возрастает, причем это характерно практически для всех регионов России [2].

Активно работающих магазинов остается относительно небольшой процент. Среди российских Интернет-магазинов 18,7% предлагают различные услуги, 15,7% продают электронику и бытовую технику.

В то время как использование интернет-магазинов ограничено. По данным опроса, только треть пользователей ранее получили через Интернет любую информацию о продуктах или услугах (32%). Половина респондентов в течении этого времени посещали интернет-магазины (16%). И очень небольшая доля респондентов совершали реальные покупки (3%).

Первая проблема: Виртуальная торговля требует реальные услуги. Сделав первую покупку в интернет-магазинах, большинство потребителей были разочарованы: виртуальные магазины значительно уступают в качестве товара.

Вторая проблема: конкуренция. По мнению большинства экспертов, чистая Интернет конкуренция будет продолжать расти, так как традиционные компании, открывают свои представительства в Интернете.

Третья проблема: платежные системы. Электронные платежные системы можно разделить на три типа: Пластиковые (кредитные или дебетовые) карты, электронные чеки и цифровые деньги. По мнению многих экспертов,

несмотря на то, что большинство занимаются малой и масштабной электронной коммерцией, в России она все еще на начальном этапе развития, [3]:

Вывод

Электронная торговля имеет несколько разновидностей, но осуществляется, так или иначе, с использованием компьютера. Сюда относится продажа через Интернет, виртуальные «интернет-магазины» и с помощью электронной почты.

В первом случае покупатель посещает веб-сайт продавца, ведет поиск товаров среди онлайн-ассортимента, а затем помещает заказ в Интернете, выплачивает его стоимость и получает товар по почте или через курьера.

Русская Интернет-коммерция находится на раннем этапе развития и имеет большой потенциал для роста. Основная проблема торговли в России через Интернет – это логистика, уровень его развития является сдерживающим фактором для развития электронной коммерции. Для большинства интернет-магазинов характерны такие проблемы, как слишком длительная обработка и доставка заказов, частые сбои в почте, а в некоторых случаях даже утеря товара при транспортировке, что приводит к снижению качества предоставляемых услуг. Таким образом, большие интернет-магазины тратят дополнительные средства для решения этих задач путем разработки альтернативных каналов доставки.

В то же время динамика развития электронной коммерции в мировой экономике показывает основные предположения, что в ближайшие несколько лет в России произойдет подъем электронной коммерции. Для того, чтобы быть готовым принять участие в этом процессе, необходимо возвращаться к нему снова и снова.

Литература

1. Балабанов И. Т. «Электронная коммерция». – Санкт-Петербург; Редактор Дом Петра: Петр Компания бук, 2013. – 335 стр.
2. Гриценко Т. «Правовое регулирование электронной коммерции». – М. Экономика, 2008
3. Разумников С.В. Интегральная модель оценки эффективности и рисков облачных ИТ-сервисов для внедрения на предприятии // Фундаментальные исследования. - 2015 - №. 2-24.
4. Разумников С.В. Использование метода линейного программирования для оценки эффективности применения облачных ИТ-сервисов // Приволжский научный вестник. - 2013 - №. 7(23). - С. 43-45.
5. Разумников С.В., Фисоченко О.Н., Лунегов В.Ю. Информационная система оценки возможности корпоративных ИТ-приложений для миграции в облачную среду [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. - 2014 - №. 4. - С. 1. - Режим доступа: <http://www.science-education.ru/118-13924>.

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ДИСПЛЕИ

Чайбар А.А.

Научный руководитель: Фадеев А.С.

ФГАОУ ВО НИ ТПУ

E-mail: arty1901@gmail.com

Введение

На сегодняшний день информация предоставляется в цифровом виде и старые методы передачи информации устаревают. И дверные таблички, которые используются для передачи информации, так же устаревают. Поэтому задачей данной работы была перенести данные таблички в цифровой вид, которые будут отображаться на интерактивном дисплее.

Разработка такой системы позволит сотрудникам увеличить информативность о своих личных аудиториях. Что под этим подразумевается. Вместо обычных ФИО и должности сотрудника, которые выведены на обычных табличках, интерактивные дисплеи будут отображать номер аудитории, его ФИО и должность, текущий статус, время и название отдела/кафедры, в которой находится аудитория.

Цель работы

Целью работы является – разработка информационной системы, отображающей информацию о кабинете преподавателя в режиме реального времени. Данная система должна отображать следующие данные: номер кабинета, ФИО преподавателя, его должность, текущий статус занятости (занят, свободен, перерыв, нет на месте). Так же для дополнительной информативности, под текущим статусом будет отображаться дополнительная информация к текущему статусу.

Данный вариант информирования облегчит ориентирование для просителей и отбросит излишний поиск нужного им человека.

Реализация технической части будет организовано на встраиваемых мини-компьютерах Raspberry Pi и дисплеи диагональю 5-7". Программная часть реализующая вывод необходимой информации и интерфейса для работы с ним реализуется на языках программирования PHP и JavaScript, с применением веб-технологий HTML и CSS.

Архитектура информационной системы

Выбор архитектуры для данного проекта будет основан на разработке веб-интерфейса, что позволит использовать мини-компьютеры в качестве сверхтонких клиентов, представляющих собой простой веб-браузер. Идея разработки приложения для Raspberry Pi посчиталась нерациональной. Серверная часть предоставлена университетом, который предоставляет нужные данные для работы и отображения на клиенте.

Так как территориальная разбросанность не позволит вносить изменения в код программы на тонких клиентах, что существенно усложнит их администрирование и настройку. При наличии на конечных клиентах только программы-браузера, необходимо настраивать только параметры подключения к сети, а настройка содержимого контента будет настраиваться с пользовательского веб-интерфейса с ПК. На схеме (рисунок 1) показана работа всей схемы от запроса клиента-пользователя до вывода информации на интерактивный дисплей аудитории.



Рис. 1. Схема запроса

Основа программной реализации составляет реализация страницы авторизации, где вводятся логин, пароль и номер аудитории, в которой находится пользователь.

Запрос на вход в личный кабинет формируется на клиентском компьютере и содержит вводимые данные пользователем. Данный запрос осуществляется через API. Синхронизация отображаемой информации между интерактивным дисплеем и веб-интерфейсом осуществляется через запрос ID аудитории по его номеру, который присвоен этому устройству.

Формат веб-интерфейса

Данный веб-интерфейс состоит из нескольких страниц, первая страница – страница авторизации, вторая – страница управления/обновления информации на дисплее, третья – страница, которая отображается на дисплее.

Первая страница содержит 3 атрибута: логин, пароль, номер аудитории. Авторизация требует ввод всех атрибутов, первые два позволяют идентифицировать пользователя, третий позволит определить ID аудитории для дальнейшей синхронизации.

Вторая страница, страница управления/обновления, содержит следующие атрибуты: заголовок, он же является подробной информацией пользователя, атрибут статуса, атрибут дополнительной информации и ссылка для перехода на страницу, которая дублирует страницу, которая отображается на дисплее. Данная ссылка позволит пользователю отследить, как выводится введенная им информация на дисплее.

Третья страница содержит «макет» классической таблички, на котором содержится вся

информация. Макет содержит следующие элементы, номер аудитории, отдел/кафедра в котором находится, текущее время, ФИО пользователя и его должность, статус с дополнительной информацией. Дополнительная информация поясняет тот или иной статус, выбранный пользователем, и вводится в текстовое поле.

Программная реализация

Как упоминалось раньше, система включает в себя авторизацию пользователя, следовательно, программная реализация включает написания простой системы авторизации и системы управления отображаемой информацией.

Для создания данной системы, были поставлены следующие этапы:

- Создание информационной базы данных для хранения данных пользователя и информации об аудитории;
- Создание страниц пользователя;
- Создание макета для дисплея;
- Формирование результата, оформления полученной системы в виде веб-страниц.

Первый этап. БД создавалось с помощью MySQL на локальной машине. В роли локального сервера была использована утилита Denwer.

В созданной БД были созданы 2 таблицы, первая таблица с именем users. В ней будут храниться данные о пользователях со следующими атрибутами таблицы: ID, name, password, info. Вторая таблица – class, хранит данные об аудиториях со следующими атрибутами: ID, class, info.

Второй этап. Для создания данных страниц требовалось написать логику обработки данных пользователя при авторизации, ее дальнейшую работу, а также подключение к рабочей БД. Данный функционал реализовывался на языке программирования PHP.

Страница авторизации создавалась с использованием метода передачи данных POST. Данный метод был выбран из-за того, что он предрасположен для передачи больших объемов данных при обработке больших форм.

Для работы с личным кабинетом необходим учет сессий. Сессии в PHP представляет собой различные способы хранения данных для дальнейшего доступа к ним. В сессию будут записаны данные пользователя, с БД после регистрации.

Странице управления/обновления так же требуется работа сессии для заполнения заголовка страницы, то есть обозначить, то что пользователь точно зашел под своим логином и паролем.

Элементы «статус» и «дополнительная информация» передаются методом POST по нажатию кнопки и так же передаются в глобальный массив.

Предусмотрена кнопка «обновить» и «выход». «Обновить» обновляет всю введенную

информацию пользователем на макете. «Выход» закрывает все соединения с БД, удаляет сессию и перенаправляет на главную авторизации.

Третий этап. Макет страницы создавался на основе созданного изображения, которое накладывался как фон таблицы. Данный способ создания упрощает оформление, если бы создавался отдельный фон для каждой ячейки таблицы.

На рисунке 2 показан пример создания фона.



Рис. 2. Пример фона

Четвертый этап. Формирование результата на всех созданных таблицах осуществлялось с помощью написания отдельных веб-страниц, написанные на языке HTML с использованием каскадных таблиц стилей (CSS). Чтобы повысить качество отображаемого контента, был подключен фреймворк Bootstrap, который является свободным набором инструментов для создания сайтов и веб-приложения, кнопок, меток, блоков навигации и прочих компонентов веб-интерфейса, включая JavaScript-расширения. С его помощью были оформлены созданные формы, начертания шрифтов и оформления кнопок.

Написанные PHP-программы, загружаются в отдельный выделенный стационарный промежуточный веб-сервер. В то время как на микрокомпьютерах Raspberry Pi требуется запустить только лишь веб-браузер, формирующий запрос к промежуточному веб серверу, и отображающий ответ на дисплее. Доступ в интернет микрокомпьютеров Raspberry Pi может быть реализован либо через wi-fi, либо через LAN-кабель. Выбор варианта подключения основывается на доступности конкретной технологии возле каждой аудитории.

Заключение

В настоящий момент ведется тестовая эксплуатация разработанных компонентов, исправления работы в функционале системы и адаптация содержимого к маленьким дисплеям (диагональ которых составляет 7 дюймов) с низким разрешением.

Список использованной литературы

1. Справочник по PHP. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.php.ru/> (дата обращения: 10.10.2016).
2. Справочник по Bootstrap. [электронный ресурс]. – URL: <http://getbootstrap.com/css/> (дата обращения: 10.10.2016).
3. Центральный Javascript – ресурс. [Электронный ресурс]. – URL: <http://getbootstrap.com/css/> (дата обращения: 15.10.2016).

РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ, АНАЛИЗА И УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ

Сенина А. А.

Тузовский А. Ф.

Томский политехнический университет
senina1993@gmail.com

Введение

Все предприятия вне зависимости от рода деятельности в той или иной степени работают с отчетной документацией. Как правило, формирование отчетов – это кропотливый и трудоемкий процесс, требующий больших временных затрат. Данная задача значительно облегчается при внедрении автоматизированной системы, которая позволит оперировать большим объемом данных с минимальными трудозатратами. В результате применения такого подхода к формированию отчетной документации время на поиск и подготовку отчетов значительно снизится, что в значительной степени повысит информированность персонала о состоянии производственных процессов.

В результате работы над проектом будет разработана система, базирующаяся на клиент-серверной архитектуре. Серверная часть системы позволит оперировать технологическими данными, поступающими от систем уровня SCADA, а также других источников информации.

Данная система может быть применена на любом программном комплексе, осуществляющем хранение данных о технологических процессах и формирующем на их основе отчетную документацию. Разрабатываемое программное обеспечение не зависит от специализации предприятия, что делает его универсальным в области его применения. Целевая аудитория веб-портала включает персонал практически всех уровней производства: от руководителей предприятий и подразделений до диспетчеров, операторов и инженерно-технического персонала, включая администратора веб-портала.

Описание проекта

Научная новизна проекта заключается в разработке системы по управлению технологическими данными, которая является универсальной для всех типов производств. Система будет выполнять следующие функции:

- 1) выборка технологических данных в соответствии с установленными пользователем параметрами;
- 2) обработка технологических данных из выборки;
- 3) предоставление обработанных технологических данных в виде графиков, гистограмм, дашбордов и т.д.

В результате разработки будет создана программная платформа для интеграции технологических данных.

На данный момент разработана система по запуску пользовательских скриптов, формирующих отчетную документацию для последующей рассылки. Данная система состоит из двух компонент: Windows Service (служба) и десктопное приложение. Служба осуществляет запуск пользовательских скриптов в соответствии с установленным пользователем расписанием, а также отправку сформированных отчетов по электронной почте также в соответствии с расписанием.

Конфигурирование параметров запуска отчетов и рассылок производится при помощи клиентского десктопного приложения (рис. 1).

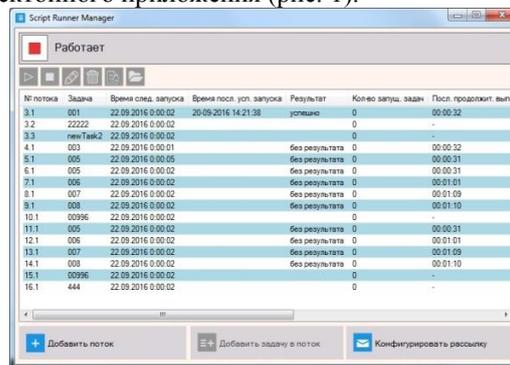


Рис. 1. Пользовательский интерфейс клиентского приложения по конфигурированию параметров службы.

Связь между службой и клиентом осуществляется при помощи Windows Foundation Communication (WCF) [3]. Данная платформа обеспечивает асинхронный обмен сообщениями между службой и клиентом. Важно отметить, что пересылаемые данные должны быть в сериализуемом виде.

Внедрение WCF позволяет обеспечить устойчивый обмен сообщениями, чего нельзя сказать о реализации такой задачи с использованием сокетов.

Другой частью интерактивной системы обработки, анализа и управления данными является веб-портал, непосредственно производящий выборку из базы данных, на основе которых будет построена запрашиваемая пользователем отчетная документация.

Веб-портал предоставляет возможность просматривать как готовые отчеты, сформированные пользовательскими скриптами, так и формировать необходимый отчет самостоятельно с возможностью подбора необходимых параметров. Стоит отметить, что

ссылки на готовые отчеты будут сформированы автоматически с наступлением нового календарного года или месяца. Это позволит значительно уменьшить администрирование веб-приложения. Также для более удобного доступа к отчетной документации, будут созданы категории, такие как годовой отчет, месячный отчет, суточный отчет и т.д. Принцип разделения отчетов на категории будет определяться в соответствии с особенностями конкретного предприятия и будет внесен в настройки веб-приложения.

Интерактивная система построения отчетной документации в главной степени нацелена на формирование представления отчета в режиме реального времени. Данная функция будет реализована в разделе «Производственные параметры». Там пользователь будет иметь возможность выбрать тип отчета (суточный, месячный, годовой и т.д.), данные, на основании которых будет производиться анализ, а также параметры для непосредственного анализа отобранных данных. Таким образом, пользователь получает полный доступ к самостоятельному формированию отчетной документации, при этом значительно уменьшая свои временные и трудовые затраты. Веб-портал также способствует росту уровня осведомленности персонала с деятельностью предприятия.

При разработке интерактивного веб-портала была использована технология .NET Framework 4.5.1 и платформа ASP.NET MVC4 [1, 2]. Данная платформа предоставляет производить разработку веб-приложений, используя шаблон MVC (Model-View-Controller). Использование современной версии .NET Framework позволяет использовать современные средства языка C#, такие как ключевое слово `await`, LINQ-выражения, динамические типы и многое другое. Также следует отметить эффективную архитектуру ASP.NET MVC веб-приложений, так как здесь происходит явное разделение клиентской архитектуры и серверной. К клиентской части веб-приложения относится View – представление, а именно HTML-страница. К серверной части следует отнести Model – модель и Control – контроллер. Модель описывает структуру данных, которыми мы оперируем в наборе методов в контроллере.

В качестве современной технологии коммуникации с базой данных была применена технология EntityFramework 6, которая представляет собой объектно-ориентированный подход при работе с базой данных на основе .NET Framework. Данная технология позволяет максимально придерживаться объектно-ориентированного подхода при разработке программного обеспечения. В данном случае модели являются сущностями (entities), описывающими структуру базы данных. Таким

образом, происходит сопоставление реальных таблиц в базе данных с классами веб-приложения.

На данный момент реализована система регистрации и авторизации пользователей. Особенностью веб-портала является разграничение прав пользователя. Так, администратор устанавливает ограничения на данные посредством назначения роли в возможностях формирования отчетов.

Заключение

Аналогичных систем в России нет. Это позволит привести к открытию новых ниш на рынке интеллектуальных систем.

Следует отметить наработку компании Siemens “WinCC/DataMonitor” (Германия) – платформу для отображения и анализа технологических данных на текущий момент времени, а также за прошедшие периоды. Данная система базируется на использовании стандартного инструментария, такого как Internet Explorer и Microsoft Office.

Также аналогом разрабатываемой системы является платформа компании Schneider Electric” Ampla” (Франция).

Среди недостатков вышеперечисленных программных платформ можно выделить следующее:

- 1) высокая стоимость программных продуктов;
- 2) зарубежный производитель не учитывает особенности Российского производства;
- 3) сложности в конфигурации таких систем;
- 4) недостаточно развитая техническая поддержка в России, что влияет на качество ее эксплуатации;
- 5) закрытый исходный код;

Таким образом, разрабатываемая система получит широкое применение на российском рынке в связи с отсутствием недостатков, имеющих у зарубежных аналогов систем. Приоритетом такой системы является крайне простое внедрение, своевременная поддержка и сопровождение ввиду того, что ее разработчики находятся в пределах Российской Федерации.

Интерактивная система обработки, анализа и управления технологическими данными – доступное и надежное решения для промышленных предприятий.

Список использованных источников

1. Adam Freeman, Pro ASP.Net 4.5 in C# – М.:Apress, 2013. – 1228 с.
2. Джесс Чедвик, Тодд Снайдер, ASP.NET MVC4. Разработка реальных веб-приложений с помощью ASP.NET MVC – М.: Вильямс, 2013. – 432с.
3. Стив Резник, Ричард Крейн, Крис Боуэн, Основы Windows Communication Foundation для .NET Framework 3.5 – М.: ДМК Пресс, 2011. – 480 с.

ОПТИЧЕСКОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ ЦИФР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА ПЕРЕСЕЧЕНИЙ

Ягунов Т.А.

Научный руководитель: Хаустов П.А.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
e-mail: tayl.tpu.ru

Введение

Существуют различные методы распознавания символов, в том числе и методы с использованием нейронных сетей.

Задача оптического распознавания при переводе информации в печатном или рукописном виде в электронную форму является одной из наиболее сложных и наукоемких задач полностью автоматического анализа изображений. Даже человек, читающий рукописный текст, в отрыве от контекста, делает в среднем около 4% ошибок. Между тем, в наиболее ответственных приложениях оптического распознавания необходимо обеспечивать более высокую надежность распознавания (свыше 99%) даже при плохом качестве печати и оцифровки исходного текста.

Целью распознавания может являться, например, автоматизация документооборота или внедрение безбумажных технологий.

В данной статье рассмотрен так называемый метод пересечений, а именно его программная реализация для цифр, поступивших после предварительной обработки в качестве бинаризованных изображений.

Суть метода пересечений

Идею метода пересечений можно интерпретировать огромным количеством способов – можно варьировать набор отрезков, способ геометрического представления символа, правила учета количества и общей длины пересечений каждого из отрезков с этим представлением [1].

Алгоритм метода пересечений имеет следующие шаги:

Шаг 1. Обработка изображения (удаление лишних полей вокруг символа).

Шаг 2. Формирование шаблона линий, по которым будут находиться пересечения с символом.

Шаг 3. Получение растрового представления линий, используя алгоритм Брезенхэма.

Шаг 4. Подсчет пересечений и определение точности распознавания в сравнении со всеми остальными символами.

Шаг 5. Выбор класса с наивысшим значением точности.

Стоит отметить, что существует алгоритм поиска множества кривых для распознавания. В данном алгоритме использовался собственный набор кривых и дополнительные уточняющие

операции, в виду того, что собственный набор вызывает существенную погрешность.

Описание алгоритма Брезенхэма

Алгоритм существует с 1962 года, достоинством которого является простота реализации и использование целочисленной арифметики. Еще одним преимуществом алгоритма является то, что для работы алгоритма требуются минимальные арифметические возможности: сложение, вычитание и сдвиг влево для умножения на два.

В ходе работы алгоритма предполагается проход по каждой координате одной оси и определение значения координаты другой оси для размещения очередного пикселя отрезка. Выбирается ближайший к отрезку пиксель [1].

Вычислений значений функции $y = kx + b$ можно избежать, используя в цикле рекуррентные соотношения, так как при изменении x на 1 значение y меняется на k .

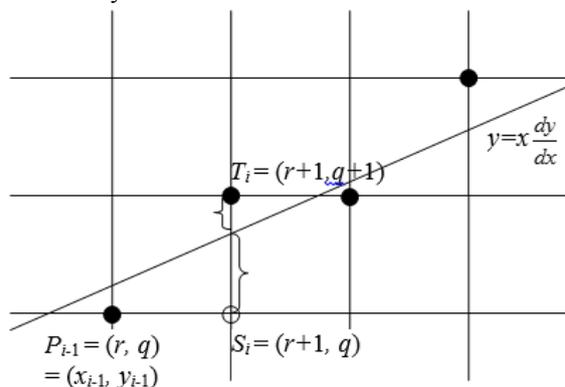


Рис. 3 i-й шаг алгоритма Брезенхэма

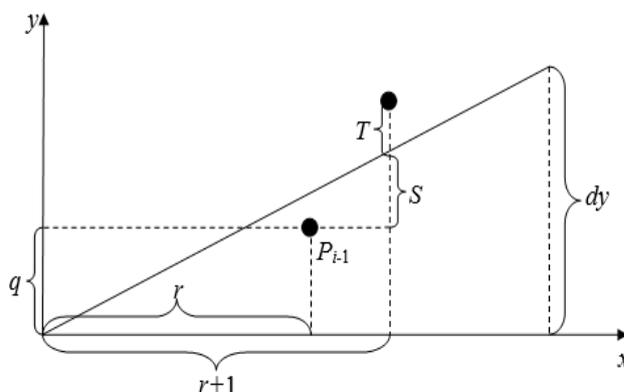


Рис. 4 Вид отрезка после переноса в начало координат

В алгоритме используется управляющая переменная d_i , которая на каждом шаге

пропорциональна разности между S и T (рис. 1). Если $S < T$, то S_i ближе к отрезку, иначе выбирается T_i [2].

Реализация метода распознавания

В качестве набора отрезков использовался следующий шаблон (рис. 3).

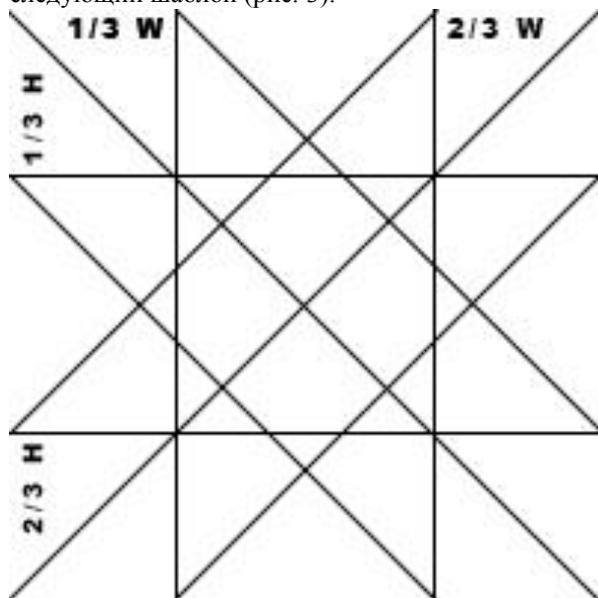


Рис. 5 Шаблон линий для алгоритма

Шаблон отрезков корректируется после шага алгоритма № 1, т.к. ширина и высота изображения меняется после отсекания полей вокруг символа. Далее он растривается при помощи алгоритма Брезенхэма. Затем происходит обнаружение пересечений с символом. Здесь пересечениями считались следующие условия:

1. Пиксель или непрерывная цепочка пикселей линии совпадают с пикселем или непрерывной цепочкой пикселей символа соответственно;
2. Линия проходит через отрезок символа, но не имеет общих пикселей (рис. 4).

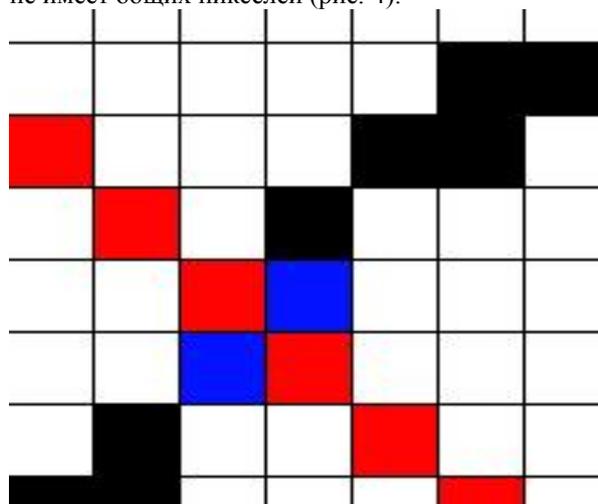


Рис. 6 Ситуация пересечения линией символа (черные пиксели – пиксели символа, красные пиксели – пиксели линии шаблона, синие пиксели – пиксели символа, определяющие пересечение)

После этого рассчитывался процент распознавания. Использовался метод, подобный балловому, т.е. каждому количеству пересечений одной линии с символом соответствовал балл, который прибавлялся к сумме всех баллов каждой линии шаблона и относился к максимальному количеству баллов. Некоторые пересечения являются недопустимыми в некоторых символах, в таком случае баллы отнимаются (штраф). Величина баллов определяется количеством символов, в которых данное пересечение теоретически может присутствовать, умноженное на некоторый коэффициент, равный для всех символов. Для повышения точности считаются дополнительные баллы, как количество вершин символа. Как было сказано выше, некоторым символам применяются дополнительные линии либо алгоритмы для правильной классификации символа.

Заключение

Метод пересечений достаточно прост для понимания, хотя не тривиален, и не легок для реализации. Учитывая то, что на плоскости можно провести бесконечное количество прямых, а также можно использовать и кривые, данный метод можно бесконечно совершенствовать и повышать точность распознавания, хотя большой набор линий не является рациональным путем решения задачи. Также точность распознавания повышается, если на вход алгоритму подаются печатные символы или близкие к ним, т.е. исключаются случаи слишком неправдоподобных, но теоретически допустимых символов. Стоит заметить, что чем больше разрешение изображения символа, тем точнее «прорисованы» его линии, и тем точнее само распознавание. Весомый недостаток метода – скорость алгоритма зависит от величины базового алфавита символов, также требуется пересчет баллов для каждого символа из алфавита.

Список литературы

1. Хаустов П.А., Спицын В.Г., Максимова Е.И. Генетический алгоритм поиска множества кривых для оптического распознавания символов с использованием метода пересечений // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=15814> (дата обращения: 05.06.2016)
2. А.Ю. Демин. Основы компьютерной графики: учебное пособие. – Томск: Изд. ТПУ, 2011 – 191 с.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПО КЛАВИАТУРНОМУ ПОЧЕРКУ

Горохова Е.С., Соколова Е.В., Демиденко Л.Р.

Научный руководитель: Кочегурова Е.А.

Томский политехнический университет

GorokhovaES@mail.ru

Введение

В настоящее время важность информации сложно переоценить. Необходимо разграничивать доступ для различных пользователей. При этом стандартные средства аутентификации, такие как логин и пароль, не в состоянии уже обеспечить необходимую степень защиты, поскольку пароль может быть взломан или украден. По этой причине биометрические методы аутентификации, использующие биологические характеристики конкретного индивида, становятся всё более популярны [1]. В том числе к ним относится метод распознавания пользователя по клавиатурному почерку. Этот метод удобен для пользователя и службы безопасности, поскольку мониторинг нажатий на клавиши проводится в скрытом режиме и не требует от пользователя никаких дополнительных действий. Одно из главных достоинств данного метода в дешёвизне необходимого оборудования, поскольку почти каждый компьютер и так имеет клавиатуру. Поэтому методам распознавания пользователя по клавиатурному почерку должно быть уделено особое внимание.

Описание алгоритма

Клавиатурный почерк – это набор динамических характеристик работы пользователя на клавиатуре [2]. Наиболее распространёнными его характеристиками являются: время удержания клавиши (ВУК), пауза между нажатиями, наличие наложений.

Образцы клавиатурного почерка можно сравнивать различными способами, например, с использованием вероятностно-статистических методов или алгоритмов на основе нейронных сетей.

В упрощённой форме, алгоритм распознавания клавиатурного почерка может быть разделён на 2 стадии. На первой стадии программа накапливает статистическую выборку характеристик клавиатурных почерков пользователей. Вторая стадия предназначена для сравнения характеристик полученного образца клавиатурного почерка с эталонными. Сравнение может происходить с помощью любой меры близости. В работе использовано Евклидово расстояние, которое может быть рассчитано следующим образом:

$$P = \sqrt{\sum_{i=1}^N (t_{et} - t_{cur})^2} \quad (1)$$

где N – количество различных символов,

t_{et} – эталонное время удержания клавиши;

t_{cur} – текущее время удержания клавиши.

В данной работе отдельно рассматривается время удержания в случае наличия или отсутствия наложений. Учитываются только символы русского и английского алфавита.

На этой стадии обучения происходит накопление статистики характеристик клавиатурных почерков различных пользователей. Сюда включается название клавиши, описание события клавиатуры – клавиша может быть нажата или отпущена – и время события.

Отдельно подсчитывается количество ошибок ввода. Его полагаем равным количеству нажатий на клавиши “Delete” и “Backspace”.

Указанные данные собираются клиентским приложением и отправляются на сервер для дальнейшего анализа.

Затем подсчитывается среднее время удержания для каждой клавиши и определяется наличие наложений.

После этого, если пользователь работает в системе в первый раз, образец его клавиатурного почерка сохраняется для нового пользователя с выбранным именем. Иначе образец почерка добавляется к списку образцов этого пользователя. Если список получается слишком длинным – более 10 – самый старый образец почерка удаляется системой.

Такой подход позволяет принять во внимание, что клавиатурный почерк пользователя может изменяться с течением времени и в зависимости от психо-эмоционального состояния. Например, исследования показывают [3], что уставшие люди печатают медленнее и совершают больше ошибок.

Программная реализация

Серверный компонент разработанного программного приложения отвечает за хранение и обработку данных о клавиатурных почерках различных пользователей. Клиентский компонент используется для сбора необходимой информации с клавиатуры. Данные собираются, когда пользователь печатает на клавиатуре. Кроме того, клиентский компонент может представить результат для пользователя в графическом или табличном виде. Необходимые данные передаются между сервером и клиентами через TCP-сокеты. Ещё одной особенностью созданной системы является её возможность вести журнал событий, указывая, когда какой пользователь работал за

компьютером, на основании данных о клавиатурном почерке.

Анализ результатов

Сейчас разработанная система распознавания клавиатурного почерка находится на стадии тестирования. Были использованы образцы клавиатурного почерка одиннадцати пользователей. Их клавиатурные почерки были сопоставлены и проанализированы. Во время эксперимента пользователи работали в обычном режиме в любом программном приложении и не замечали дополнительного мониторинга. Программа собирала статистические данные и сохраняла в базе данных. Результаты эксперимента представлены ниже.

На рисунке 1 представлен график среднего времени удержания для каждой клавиши - ВУК. Также показаны верхняя (ВУК+) и нижняя граница доверительного интервала (ВУК-).

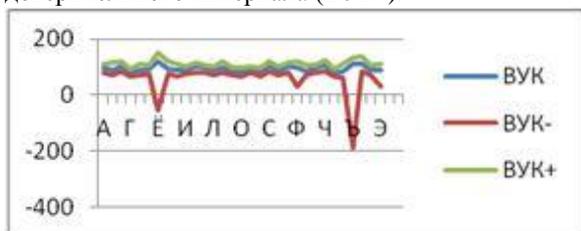


Рис. 1. Среднее время удержания для каждой клавиши

На рисунке 2 показано среднее время удержания клавиш для разных пользователей. При этом было рассмотрено три группы букв по частоте появления в текстах (с частотой >3%, 1-3%, <1%) в соответствии с рекомендациями Национального комитета русского языка [4]. Представлены результаты для наиболее часто встречающейся первой группы букв. Имена пользователей приведены в легенде.

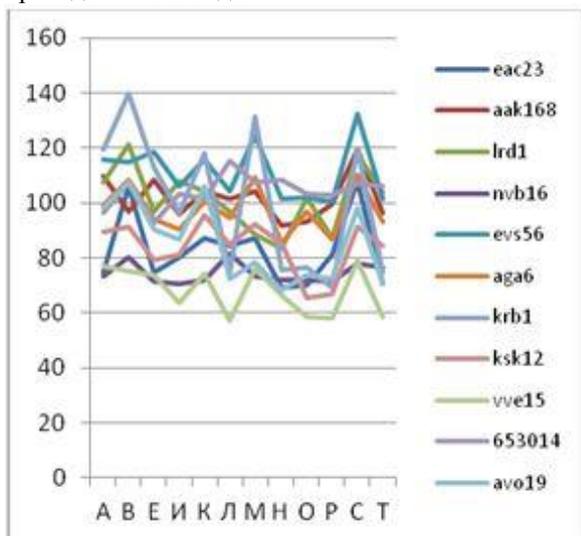


Рис. 2. Среднее время удержания клавиш для разных пользователей

На рисунке 3 показано среднее время

удержания для разных образцов клавиатурного почерка одного пользователя. Результаты представлены также для первой группы букв.

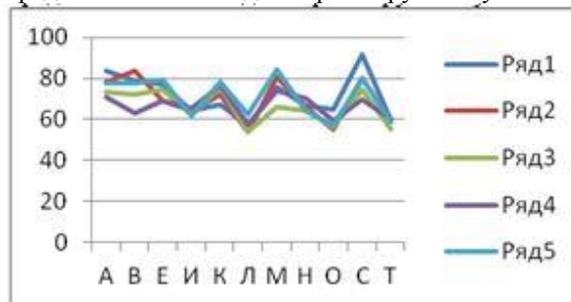


Рис. 3. Среднее время удержания для образцов почерка одного пользователя

Результаты тестирования позволяют сделать вывод, что каждому человеку присущ свой клавиатурный почерк. В то же время, клавиатурные почерки разных пользователей различаются более чем на 10% и являются статистически различимыми. Поэтому аутентификацию на основе клавиатурного почерка можно считать эффективной.

Заключение

Целью данной работы является разработка алгоритмического и программного обеспечения системы распознавания клавиатурного почерка. Был разработан алгоритм на основе вероятностно-статистического метода. Он позволяет сохранять образцы клавиатурного почерка пользователя и сравнивать их с целью аутентификации.

Система была протестирована с участием нескольких пользователей. Анализ результатов показал эффективность алгоритма распознавания клавиатурного почерка как инструмента аутентификации

Список использованных источников

1. Jain A, Flynn P and Ross A A 2008 Handbook of Biometrics Springer US pp. 1-2
2. Moskovitch R, Feher C, Messerman A, Kirschnick N, Mustafić T, Camtepe A, Löhlein B, Heister U, Möller S, Rokach L and Elovici Y 2009 Identity Theft, Computers and Behavioral Biometrics Proc. of the 2009 IEEE Int. Conf. on Intelligence and security informatics IEEE Press Piscataway, NJ, USA pp.155-160
3. Nazmul H N Alam J M Mahmud H and Hasan K 2014 Identifying emotion by keystroke dynamics and text pattern analysis Behaviour and Information Technology Taylor & Francis, Inc. Vol 33 Issue 9 pp.987-996
4. Русский алфавит. Частотность букв русского языка (по НКРЯ). [Электронный ресурс] / Инженерный справочник. – URL: <http://www.dpva.ru/Guide/GuideUnitsAlphabets/Alphabets/FrequencyRuLetters/>

ПРИЛОЖЕНИЕ НА ОСНОВЕ БИБЛИОТЕКИ LEAFLET

Чиликин И.В.

Ковин Р.В.

Томский политехнический университет
vanesdacha@mail.ru

Введение

Одной из стремительно развивающихся отраслей информационных технологий за последние несколько лет стали геоинформационные системы (ГИС). В настоящее время существует огромное количество данных систем, рассчитанных практически на любое электронное устройство: компьютер, сотовый телефон, навигатор в транспортном средстве и т.д. Повсеместно используются GPS-координаты, по которым можно найти любую точку на поверхности Земли, любой предмет, снабженный специальным датчиком: сотовый телефон, автобус, станок на заводе и т. д. В современных ГИС можно создавать собственные карты или маршруты, связывать их с различными координатами, добавлять какие-либо данные к готовым картам [1].

Кроме пользовательских геоинформационных систем существуют и профессиональные. Они применяются в промышленном производстве, научных исследованиях и прочих профессиональных сферах деятельности [1].

Ниже приведены примеры использования ГИС: административно-территориальное управление – городское планирование и проектирование объектов; инженерные коммуникации – оценка потребностей в сетях водоснабжения и канализации; транспорт – управление транспортной инфраструктурой и ее развитием; нефтегазовый комплекс – геологоразведка и полевые изыскательные работы; силовые ведомства – планирование спасательных операций и охранных мероприятий; экология – моделирование экологических катастроф и анализ их последствий [1].

На российском рынке в данной сфере пользуется популярностью система 2ГИС. В основе ее API лежит библиотека Leaflet [2].

Целью настоящей работы являлось освоение данной библиотеки и создание приложения на ее основе. К нему были предъявлены следующие требования:

- наличие простого интерфейса;
- возможность полноценной навигации по карте;
- использование возможностей библиотеки Leaflet (в широком смысле): поиск по адресу, наличие анимированных отметок объектов на карте и возможность быстрого и удобного перемещения между ними.

Библиотека Leaflet

На сегодняшний день, Leaflet, наряду с OpenLayers [4] и Google Maps API [5], является

одной из наиболее популярных картографических библиотек и используется на таких крупных сайтах, как [Flickr](#), [Foursquare](#), [Craigslis](#), [Data.gov](#), проектах [Викимедиа](#), [OpenStreetMap](#) [6] и др.

Leaflet – это картографическая JavaScript-библиотека, предназначенная для отображения карт на веб-сайтах. Она позволяет новоявленному разработчику, легко отображать растровые карты, состоящие из маленьких фрагментов – тайлов, с дополнительными слоями, накладываемыми поверх основного [3].

Первым этапом выполнения данной работы было изучение основных функциональных возможностей данной библиотеки.

Leaflet поддерживает слои [Web Map Service](#) (WMS), [GeoJSON](#), а также [векторные](#) и растровые слои. Многие другие типы слоёв поддерживаются дополнительными модулями. Были рассмотрены следующие типы объектов:

- растровые типы (TileLayer и ImageOverlay);
- векторные типы (Path, Polygon и специфические типы, такие как Circle);
- групповые типы (LayerGroup, FeatureGroup и GeoJSON);
- управляющие элементы (Zoom, Layers) [3].

Некоторые из перечисленных типов были использованы в самом приложении.

Приложение на основе Leaflet

Вторым этапом настоящей работы являлось создание простого приложения, использующего функционал Leaflet. В нем были реализованы следующие функции:

- навигация по карте: перемещение и масштабирование;
- поиск объекта по введенному в поле адресу;
- выделение маркерами на карте значимых объектов (учебных корпусов ТПУ) с появляющейся краткой информацией о них;
- отображение основного слоя посредством нескольких ГИС: OSM, Yandex.Карты и Google Maps.

Существует множество плагинов, созданных специально для библиотеки Leaflet и позволяющих увеличить ее функциональность. Так плагин Leaflet.markercluster предназначен для кластеризации маркеров на карте. Он предоставляет возможность создавать собственный стиль маркеров и специальную анимацию для них. Плагин самостоятельно решает задачу генерализации: не будет допущена перегрузка карты символами, поскольку при

уменьшении масштаба происходит объединение близкорасположенных маркеров, а числа, появляющиеся внутри них, соответствует количеству объединенных маркеров. Все это значительно увеличивает удобство их использования при том, что данные решения интуитивно понятны любому пользователю.

Описанный плагин был использован в приложении для наглядного выделения на карте корпусов ТПУ. На рисунках 1 и 2 продемонстрирован внешний вид карты с определенным набором маркеров при разных масштабах.



Рис. 1. Карта мелкого масштаба с одним маркером

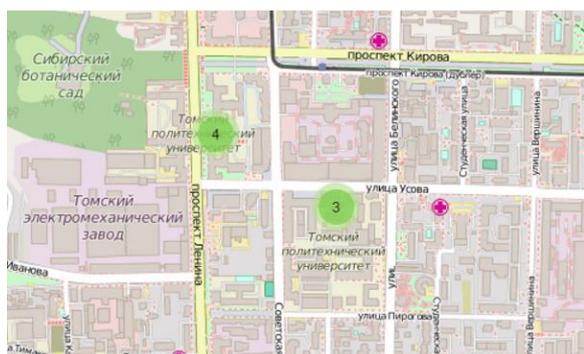


Рис. 2. Карта более крупного масштаба с двумя маркерами

С помощью плагина Leaflet.GeoSearch становится возможным добавление на карту формы для поиска по адресу. Имеется поддержка поиска от трех поставщиков данных: Esri, Google и OpenStreetMap. Помимо этого, возможно организовать поддержку своего типа геопоиска.

В приложении был реализован поиск с помощью последнего из вышеперечисленных поставщиков. Имеется возможность вводить адрес различными способами (с сокращениями – а и без сокращений – б), получая при этом предсказуемый и верный результат (рис. 3).



а) С сокращением б) Без сокращений

Рис. 3. Результаты поиска одного адреса

Библиотека Leaflet позволяет использовать элемент управления слоями. В разработанном приложении он предназначен для переключения типа отображаемой карты. На рисунках 4 и 5 изображен один и тот же участок карты, визуализированный посредством различных картографических сервисов.

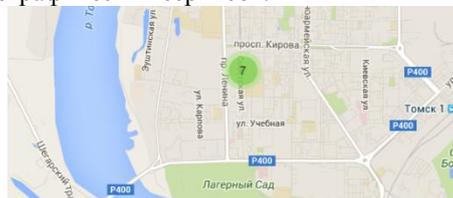


Рис. 4. Участок карты, отображенный с помощью Google Maps



Рис. 5. Участок карты, отображенный с помощью OpenStreetMap

Заключение

- Использованная библиотека обладает простым синтаксисом и при этом обеспечивает высокую производительность работы. Новые функции могут добавляться в нее с помощью существующих плагинов. Так как Leaflet имеет открытый исходный код, каждый разработчик может расширить ее, а также настроить под собственные цели.

- Создано приложение, использующее и демонстрирующее возможности библиотеки Leaflet. Оно имеет интуитивно понятный интерфейс, обеспечивает быструю и удобную навигацию по карте, позволяет найти по маркерам корпуса ТПУ и прочитать краткую информацию о них, а также менять стиль отображения карты.

Список использованных источников

1. Миронова Ю.Н. Геоинформационные системы // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2014. – № 3. – С. 255-270.

2. API 2ГИС | Модули Leaflet [Электронный ресурс]. – URL: <http://api.2gis.ru/> (дата обращения: 12.05.16).

3. Leaflet [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Leaflet/> (дата обращения: 01.05.16).

4. OpenLayers 3 [Электронный ресурс]. – URL: <http://openlayers.org/> (дата обращения: 23.04.16).

5. Google Карты [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.google.ru/maps/> (дата обращения: 23.04.16).

6. OpenStreetMap [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.openstreetmap.org/> (дата обращения: 23.04.16).

СИСТЕМА КЛАССИФИКАТОРОВ НА ОСНОВЕ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ АНОМАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ КОРПОРАТИВНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Баночкин П.И.

Томский политехнический университет
Pavel805@gmail.com

Введение

Внутренними утечками данных являются случаи хищения конфиденциальной информации, совершенные сотрудниками предприятия. Внутренние утечки данных – одна из главных угроз информационной безопасности предприятия, а их устранение является причиной значительных финансовых и репутационных издержек [1].

Одним из методов идентификации утечек данных является анализ поведения пользователей программного обеспечения. Метод основан на предположении о том, что поведение недобросовестного сотрудника в момент хищения данных отличается от его обычного каждодневного поведения [2]. Так, сотрудник может использовать несвойственные для его обычного поведения комбинации программных приложений или отдельных инструментов программного приложения или могут измениться законы распределения числовых значений характеристик взаимодействий с вычислительным устройством. В настоящее время существуют реализации алгоритмов идентификации утечек данных из отдельных источников данных (в том числе из социальной сети Facebook [3], из корпоративной сети передачи данных [4]). Сотрудники предприятий ежедневно могут использовать несколько вычислительных устройств, источников данных и широкий перечень программного обеспечения, включая мобильные, веб- и многооконные программные приложения. В настоящее время алгоритмы, в полной мере учитывающие специфику работы пользователей корпоративного программного обеспечения, не реализованы в виде программного обеспечения с открытым исходным кодом.

Характеристики поведения пользователей

Единицей информации о поведении пользователя является регистрируемая запись. Регистрируемая запись является структурой данных для хранения различных характеристик действий пользователя, включая имя пользователя, название вычислительного устройства, название программного приложения, название действия пользователя, название программного инструмента. В ходе наблюдения выявлено, что обычно пользователь использует вычислительное устройство не непрерывно, а в виде коротких взаимодействий – серий действий. Перерыв между сериями действий обычно составляет не менее трех минут. Для выявления устойчивых характеристик

поведения пользователя коллекция регистрируемых записей преобразуется в набор серий действий пользователя. Серия действий пользователя – структура данных, в которой перечисляются значимые действия пользователя между короткими периодами неактивности.

Анализ серий действий позволяет выявить следующие закономерности поведения пользователей:

- Наборы частых множеств признаков для категориальных характеристик поведения пользователя, таких как названия используемого программного приложения или инструмента программного приложения (отчет, справочник и т.д.), название вычислительного устройства и др. Примерами шаблонов поведения, представленных частыми множествами признаков, являются совместное следующих программных инструментов: «отчет по оплате, справочник сотрудников, справочник товаров», «справочник сотрудников, журнал учета рабочего времени».
- Распределение значений продолжительности серий действий пользователей и перерывов между ними.
- Доверительный диапазон изменения энтропии. Для создания наборов частых множеств признаков применяется алгоритм APRIORI [5]. Для выявления факта принадлежности выборок числовых данных используется критерий Колмогорова-Смирнова. Доверительный диапазон колебания энтропии вычисляется на основе стандартного отклонения.

Классификация поведения пользователя

Для оценки качества работы классификаторов производился подсчет количества истинно положительных, ложно положительных, истинно отрицательных, ложно отрицательных результатов работы. Итоговый результат работы классификатора для каждого пользователя изображался в ROC-пространстве [6]. На рисунках 1 и 2 показаны результаты работы классификаторов на основе сравнения наборов частых множеств признаков и на основе сравнения выборок данных критерием Колмогорова-Смирнова соответственно. Результаты экспериментов показали, что не существует универсального набора закономерностей поведения для всех пользователей. Каждый пользователь обладает собственными устойчивыми характеристиками поведения.

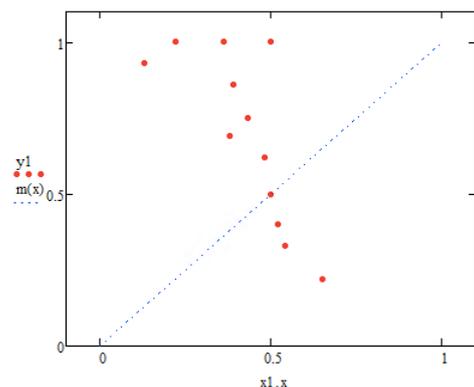


Рисунок 1. Результаты работы классификатора на основе сравнения наборов частых множеств признаков

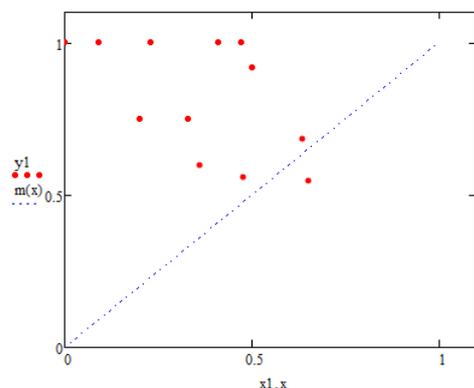


Рисунок 2. Результаты работы классификатора на основе сравнения выборок данных критерием Колмогорова-Смирнова

Представленное на рисунке 3 объединение классификаторов в систему на основе нейронной сети прямого распространения позволит учитывать индивидуальные закономерности поведения каждого пользователя. Для учета индивидуальных характеристик поведения для каждого пользователя создается набор обучающих пар и выполняется обучение нейронной сети. В дальнейшем состояние обученной нейронной сети сохраняется для каждого пользователя. Входные нейроны K1, K2, K3, K4, K5, K6 принимают результаты работы классификаторов отдельных характеристик поведения пользователя. Значения входных нейронов находятся в диапазоне [0; 1]. Выходное значение 0 свидетельствует о том, что поведение пользователя не соответствует закономерностям каждодневного поведения. Выходное значение 1 свидетельствует об отсутствии аномального поведения пользователя.

При проведении исследования работы системы классификаторов на основе нейронной сети методом K-Fold [7] точность составила 99.62%.

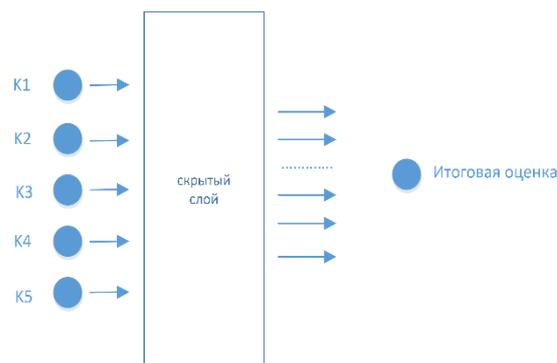


Рис. 3. Система классификаторов на основе нейронной сети

Заключение

В статье предложен способ идентификации утечек данных с системы классификаторов на основе нейронной сети прямого распространения. Экспериментальным путем подтверждено, что пользователи корпоративного программного обеспечения обладают разным набором устойчивых характеристик поведения. Предложенный способ идентификации утечек данных позволяет учитывать индивидуальные наборы устойчивых характеристик поведения пользователей.

Список использованных источников

1. Shabtai A., Elovici Y., Rokach L. A Survey of Data Leakage Detection and Prevention Solutions. - Berlin, Germany: Springer, 2012.
2. Denning D. E. An Intrusion Detection Model // IEEE transactions on software engineering. - 1987. - №SE-13, 2. - С. 222-232
3. Ghiglieri M., Stopczynski M., Waidner M. Personal DLP for Facebook // Pervasive Computing and Communications Workshops (PERCOM Workshops). - New York, USA: IEEE, 2014. - С. 629-634.
4. Linda O., Vollmer T., Manic M. Neural Network based Intrusion Detection System for critical infrastructures // International Joint Conference on Neural Networks. - Atlanta, USA: IEEE, 2009. - С. 1827 - 1834.
5. Agrawal R., Srikant R. Fast Algorithms for Mining Association Rules // VLDB '94 Proceedings of the 20th International Conference on Very Large Data Bases. - San Francisco, CA, USA: ACM, 1994. - С. 487-499.
6. Паклин Н. (2006). Логистическая регрессия и ROC-анализ – математический аппарат. URL: <http://www.basegroup.ru/library/analysis/regression/1-ogistic/>.
7. Kohavi R. A study of cross-validation and bootstrap for accuracy estimation and model selection // Proceeding IJCAI'95 Proceedings of the 14th international joint conference on Artificial intelligence - Volume 2. - San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 1995. - С. 1137-1143.

КОНЦЕПЦИЯ РАЗРАБОТКИ МОДЕЛЕЙ И МЕТОДОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Уткин А.К.

Гриценко Ю.Б.

Томский университет систем управления и радиоэлектроники
a@eael.ru

Введение

На сегодняшний день деятельность практически любой организации так или иначе связана с получением, передачей и обработкой информации. Существует большое количество различных информационных систем, обеспечивающих поддержку эффективного ведения бизнеса, производственных процессов, среди которых можно встретить такие системы, которые основаны на геоинформационных технологиях (ГИС). Примерами таковых являются «Яндекс.Карты», «Карты Google», «2ГИС», «WGS4» и другие. Независимо от территориальной расположенности подразделений организации, данные системы позволяют всем сотрудникам работать с единой системой пространственных баз данных, редактировать, получать и просматривать пространственную информацию в реальном масштабе времени. Передаваемая при этом информация зачастую, как показывает практика, проходит по незащищённым каналам связи или в открытом виде, что ставит под угрозу вопросы обеспечения её конфиденциальности, доступности и целостности. В данной статье предлагается рассмотреть подход по обеспечению безопасности функционирования информационных систем и поддерживающей их инфраструктуры от случайных или преднамеренных воздействий и представить модели и методы обеспечения безопасности информации, циркулирующей в таких системах.

Описание подхода

Главным отличием предлагаемого подхода от существующих [1][2][3][4][5] является то, что в нём предлагается проанализировать ГИС с двух точек зрения: со стороны информационной безопасности и со стороны методологий структурного и функционального проектирования, применяя известные и хорошо зарекомендовавшие себя в обеих областях методологии, детально анализируя ГИС как информационную систему, для которой присущи свои характерные потоки данных. Помимо этого, в обоих случаях предлагается использовать системный подход.

Для лучшего понимания вышеизложенной концепции, выделим наиболее значимые задачи от двух областей знаний и опишем их. Итак, для анализа бизнес-процессов и потоков данных ГИС предлагается использовать методологии структурного (DFD) и функционального (IDEF0) моделирования. Таким образом, по результатам

выполнения данного шага будут получены формализованные структуры бизнес-процессов и потоков данных. Для тестирования системы на наличие уязвимостей предлагается применить методологию OWASP Testing Guide (методология тестирования безопасности веб-приложений), включающую в себя такие атаки, как Pentest (тестирование на проникновение), XSS (межсайтовый скриптинг), SQL-инъекции, DOS (отказ в обслуживании) и другие. Предложенный подход не оперирует с абстрактными понятиями, а предлагает чёткую стратегию использования готовых инструментов для достижения поставленных задач. Представим данные задачи в общей концепции в виде иерархии (см. рисунок).

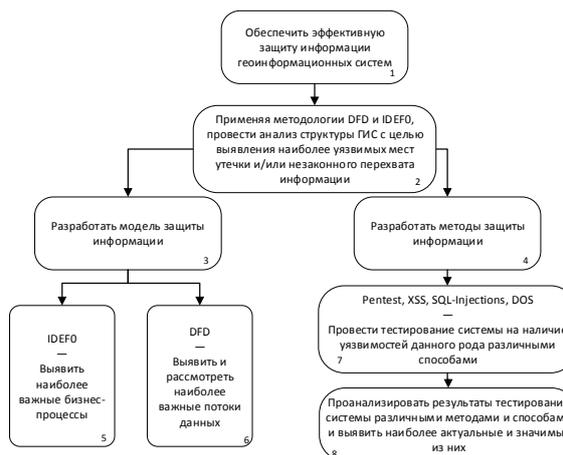


Рис. Иерархия задач

Блоки под номерами 2, 3 и 4 являются наиболее значимыми, поэтому рассмотрим их подробнее и опишем действия, выполняемые на них. Итак, в блоке под вторым номером необходимо провести анализ структуры ГИС с целью выявления наиболее уязвимых мест утечки и/или незаконного перехвата информации и представить в нотациях IDEF0 и DFD. Для выявления наиболее уязвимых мест утечки и/или незаконного перехвата информации необходимо собрать и проанализировать информацию о структуре ГИС. Её можно получить от специалиста, который понимает механику работы системы, взаимосвязь её компонентов. На данном шаге важно найти и выбрать все значимые места в системе с точки зрения защиты информации и отобразить их на соответствующих диаграммах. Далее, необходимо разработать модель защиты информации [6]. Для этого предлагается воспользоваться информацией,

полученной на предыдущем шаге – структурой ГИС, представленной в нотациях IDEF0 и DFD. Поскольку не все элементы являются критически значимыми, эксперту предлагается оставить лишь те, которые представляют ценность, или неблагоприятное воздействие на которые приведёт к необратимым последствиям. Таким образом, после выполнения данного этапа имеется чёткое понимание того, какие каналы связи и какие компоненты системы необходимо защищать в первую очередь. Наконец, третьим шагом необходимо разработать сами методы защиты информации. Для этого предлагается провести тестирование системы согласно методологии OWASP Testing Guide, включающую в себя такие способы атак, как Pentest, XSS, SQL-Injections, DOS и другие, а по его результатам скомпилировать выборку правил (методов) для конкретной системы, выполнение которых позволит минимизировать риск успешной реализации атак на ГИС. В дальнейшем, эта же выборка будет использоваться специалистами для проведения аудита информационной безопасности (ИБ) ГИС. Важно отметить, что при разработке методов защиты информации необходимо обращаться к информации, полученной на предыдущих шагах — модели защиты информации

Заключение

В результате, предложенное решение является агрегатором для двух предметных областей: информационной безопасности и методологий структурного проектирования. Связывая их между собой, представляется возможной детальная проработка вопросов обеспечения защиты информации, циркулирующей в ГИС:

- Методологии структурного проектирования: анализ функциональной структуры ГИС; анализ потоков данных, возникающих при работе с ГИС. Понимание процессов и взаимосвязей компонентов системы позволяет дать ответ на вопрос каким образом, куда и в каком виде передаётся информация, какие при этом используются каналы связи и провайдеры услуг. В рамках информационной безопасности данные вопросы не рассматриваются так детально и нет соответствующей методологии для описания, однако именно здесь на помощь приходят методологии структурного проектирования. DFD, IDEF0 – всё это возможно применить к текущей системе для построения схем, потоков данных, что позволит, в конечном итоге, адекватно посмотреть на вопросы защиты информации.
- Информационная безопасность: составление модели угроз и нарушителя; разработка моделей и методов обеспечения защиты

информации. Составление модели угроз и нарушителя является одним из самых главных вопросов, с которым сталкивается любой специалист, проектирующий систему безопасности, или же производящий её модернизацию. В данном случае, проанализировав потоки данных, возникающие при работе с ГИС, становится возможной разработка адекватной модели угроз и нарушителя, в которой учитываются все актуальные каналы связи как между компонентами системы, так и с системами извне. На основе актуальной модели угроз и нарушителя возможна разработка моделей и методов защиты информации.

Вышеизложенная концепция позволяет разработать модели и методы обеспечения безопасности информации геоинформационных систем, включающих в себя формализованные процедуры обеспечения ЗИ применительно к компонентам системы.

Список использованных источников

1. Силин П.И., Богданов П.Ю. Обеспечение безопасности корпоративных геоинформационных систем // Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право. - 2013.- №2-1 (11).- 180-183 с.
2. Татарникова Т.М., Яготинцева Н.В. Модель обеспечения информационной безопасности ГИС // Научный альманах. - 2016.- №1-1 (15).- 521-523 с.
3. Гузаиров Р.М., Машкина И.В., Сенцова А.Ю. Подход к решению обеспечения безопасности ГИС с использованием метода системного анализа // Геоинформационные технологии в проектировании и создании корпоративных информационных систем. – Уфа, 2012.- 90-95 с.
4. Розенберг И.Н., Булгаков С.В. Проектная модель информационной безопасности ГИС // Вестник московского государственного областного университета. Серия: естественные науки. – 2010.- №2.-113-115 с.
5. Жуковский О.И., Гриценко Ю.Б. Особенности создания системы информационной безопасности веб-ГИС ведения электронного генерального плана инженерной инфраструктуры // Доклады томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – 2013.-№2(28).-101-106 с.
6. Загородников А.А., Козлов С.В. Модель системы обеспечения информационной безопасности // Всероссийская научно-техническая конференция «Научная сессия ТУСУР-2015». - 2015.- №1-2.- 164 – 168 с.

ТЕНДЕНЦИЯ РАЗВИТИЯ IT - КОМПАНИЙ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГЕТИКИ

Рудко М. И.

Томский политехнический университет
mir1@tpu.ru

Введение

В настоящее время энергетика всего мира находится на пороге нового этапа ее развития. Инфраструктура данной области все ближе к износу. Повышение спроса на энергию, изменение модели поведения потребителей – именно эти факторы задают тренды и тенденции к переходу энергетической отрасли к более современному технологическому укладу. Новая технологическая революция будет включать в себя новые возможности в информационно – коммуникационных и социальных сферах. В течение, первых 5 лет именно они будут определять технологический профиль рынка оборудования, систем автоматизации, систем программного обеспечения и сервисов в энергетике.

Новый уклад энергетики разномасштабен. Комплексные системы и сервисы интеллектуальной энергетики, построенные на открытой архитектуре сети. Любой пользователь должен иметь возможность подключаться к этой сети свободно как мы это делаем сейчас при использовании Интернета. Для этого потребуются создание интеллектуальных систем управления, киберфизических устройств преобразования и коммутации энергии, открытие сервисных платформ, технологий интернета вещей, гибкие рынки в энергетической отрасли.

Интернет вещей (Internet of Things) (*IoT*) – концепция вычислительной сети физических объектов («вещей»), оснащённых встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой, рассматривающая организацию таких сетей как явление, способное перестроить экономические и общественные процессы, исключающее из части действий и операций необходимость участия человека.

Конкурентный анализ

Конкурентная ситуация по части направлений рынка (в «широком смысле»), складывающихся последние 10 лет, уже стабилизировалась. Например, в части альтернативной генерации среди рыночных игроков наблюдается четкое разделение на технологических лидеров (компании из США, ФРГ, Японии и ряда иных стран) и лидеров рынков и продаж – главным образом, компании КНР и Индии (на волне мощной господдержки, демпинга и умеренно-дешевого труда). На перспективу до 2030 года данный сегмент рынка войдет в стадию консолидации из – за исчерпания ресурсов роста на эффекте масштаба и дешевизне рабочей силы и технологического обновления на основе нового «портфеля» референтных технологий широкого

применения. Вероятно, что российским производителям будет сложно конкурировать на подобных сегментах рынка.

В тоже время, необходимо отметить, что добавленная стоимость в энергетике в ближайшие 15 лет будет перемещаться из традиционных сегментов (производство энергетического оборудования, генерация электроэнергии) в новые инновационные сектора (интеллектуальные технологии в сетях, «технологии интернета вещей в энергетике», накопители, управление возобновляемой и распределенной генерацией, потребительские сервисы).

Согласно исследованиям *McKinsey*, доля устройств, интеграции и строительства в добавленной стоимости технологий Интернета вещей (*IoT*) составляет около 60% и будет снижаться, в то время как доля аналитики, программного обеспечения и алгоритмов, которые сейчас составляют около 30% от добавленной стоимости, будут иметь явную тенденцию к росту. Аналогичные ожидания в «Интернете энергии». Смещение доли добавленной стоимости в сторону аналитической и сервисной составляющей открывает рынок для новых игроков (в т.ч. для российских компаний).

В целом, барьеры к входу в новые сегменты энергетики на сегодняшний день кардинально ниже, чем в традиционные, где исторически доминируют крупные мировые игроки (такие как: Siemens, ABB, Schneider Electric и т.д.). Анализ отчетов агентства Navigant по исследованию рынков показывает, что в то время как в сегментах, где преобладает «аппаратная часть», таких как построение микросетей, лидерами попрежнему являются крупные игроки, такие как Schneider Electric. На рынке управления нагрузками явными лидерами являются малоизвестные стартапы (Comverge и EnerNOC), созданные специалистами в IT, тогда как тот же Schneider Electric и Siemens занимают здесь далеко не первые позиции.

В новых сервисных сегментах конкурентным преимуществом обладают не действующие игроки на рынке, а игроки имеющие компетенцию в *IoT* технологиях – компании из других отраслей – в частности телекоммуникационные компании и IT компании. Эти компании начинают занимать лидирующие позиции в новых нишах, забирать долю бизнеса у традиционных энергокомпаний. По мере того, как технологии «интернета вещей» кардинально упрощают интеграцию решений и разработку приложений, превращая электронные и механические компоненты системы во взаимозаменяемый товар, маржа и добавленная

стоимость переместится к разработчикам алгоритмов и приложений, способных решать конкретные задачи клиента и создать для него уникальную бизнес-модель. «Интернет вещей» радикально упрощает вход на рынок игроков имеющих большие компетенции в части аналитики и понимания бизнес-моделей, которые не будут ограничены закрытыми разработками и «черными ящиками» нынешних лидеров отрасли.

В частности, телекоммуникационные компании уже несколько лет эффективно конкурируют за сегменты, которые раньше относились к сфере энергетики. Практически все крупные телекоммуникационные операторы создали собственную *IoT* платформу на базе, которой они в частности выстроили продуктовую цепочку энергетических продуктов и сервисов. Например,

- Vodafone предлагает услуги энергосервиса с установкой сенсоров и контроллеров для управления энергопотреблением потребителей;
- Verizon в числе прочего предлагает сервис по управлению нагрузками;
- AT&A предлагает услугу по управлению интеллектуальными сетями.

Кроме того, новые технологии позволяют создать конкурентные преимущества для продвижения на рынок традиционных технологий, где у России уже есть сильные позиции.

Хотя стимулом для развития «интернета энергии» в Европе в первую очередь является развитие «зеленой» энергетики, ошибочно было бы считать, что возобновляемая энергетика является главным бенефициаром технологии «интернета энергии». Технологии, позволяющие управлять нагрузками, равным образом положительно сказываются на других видах генерации. В частности, стратегии в области «интернета энергии» могут быть построены в связке практически с любым видом генерации, что может обеспечить продвижение на рынок атомной генерации и газовой генерации.

Эти стратегии привлекательны для российских игроков, так как усиливают позиции тех сегментов, где у России исторически сложились конкурентные преимущества (в отличие от возобновляемой энергетики, где у нашей страны нет объективных преимуществ и где уже большое число технологий защищено патентами).

Атомная генерация

Проблема с продвижением атомной генерации на рынок противоположна проблеме, возникающей с продвижением возобновляемой генерации – для строительства атомных мощностей необходим большой объем постоянной базовой нагрузки. Строительство совместно с АЭС гидроаккумулирующих станций является крайне дорогим решением, которое лишает АЭС ценового конкурентного преимущества. Технологии «интернета энергии» могут работать на выравнивание графиков нагрузки, тем самым

расширяя глобальный рынок АЭС.

Газовая генерация

Технологии «интернета энергии» позволяют формировать микросети, полуавтономные и автономные системы с использованием распределенной газовой генерации, включая технологии:

- «гибридного генератора» - «генератор + накопитель» (и/или технологии управления нагрузкой), снижающий потребности в мощности и выравнивающий график нагрузки генератора, и тем самым повышая его КПД и увеличивая ресурс;
- V2G для газовых гибридных автомобилей (интеграция гибридного электрического транспорта).

Заключение

Таким образом, на мировых рынках российские компании могут не только активно конкурировать и занимать долю на рынке технологий EnergyNet, но и продвигать с их помощью «традиционные» технологии, в которых у России есть конкурентное преимущество.

Литература

1. Будущее интеллектуальной энергетики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://energynet.ru/program.html/>
2. Национальная технологическая инициатива [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://asi.ru/nti/>
Дорожная карта «Энерджинет» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rvc.ru/nti/roadmaps/dk_energynet_new.pdf

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ НА ПЛАТФОРМЕ ASP.NET MVC ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕСТИРОВАНИЙ

Квасникова И. К.

Научный руководитель А.В. Лепустин
Томский политехнический университет
foxxik@tpu.ru

Введение

Контроль знаний, умений и навыков является важным звеном учебного процесса. От его организации во многом зависит результат обучения. В процессе контроля выявляются как достоинства, так и недостатки знаний и умений учащихся, что позволяет управлять учебным процессом, совершенствуя формы и методы обучения. Одной из форм контроля, позволяющей оперативно и эффективно проверить результаты обучения, являются тесты.

Целью данной работы являлось написание веб-приложения, которое позволило бы преподавателям создавать тесты по своим дисциплинам, а студентам – записываться на тестирования, отменять свою запись, просматривать свои результаты тестирования.

Проектирование

Для приложения была спроектирована база данных для хранения следующей информации:

- личные данные о преподавателях и студентах;
- общая информация о тестировании (дисциплина, сроки проведения, файл с заданиями);
- варианты для каждого тестирования;
- вопросы и ключи (правильные ответы) к ним;
- записи студентов на тестирования;
- ответы студентов.

Так как приложение планировалось для бланочных тестирований, было решено, что при регистрации студенту не присваивается сразу номер варианта. Свой вариант студент узнает во время проведения тестирования и отмечает этот номер в бланке ответов. После обработки бланка номер варианта и ответы студента вносятся в базу данных. После этого у студента появляется возможность посмотреть свой итоговый результат по пройденному тестированию, а также увидеть номера вопросов, где были допущены ошибки.

У преподавателей имеется возможность создания и редактирования собственных тестирований. Преподаватель не может просматривать результаты прошедших тестирование студентов, так как на данном этапе работы под целью тестирования подразумевалась проверка студентами собственных знаний. Также не предполагалось анализировать, сколько студентов дали правильный ответ на некоторый конкретный вопрос.

Использованные технологии

Для создания приложения использовался ASP.NET MVC Framework – фреймворк для создания веб-приложений, который реализует шаблон Model-view-controller. Для создания базы данных была использована СУБД Microsoft SQL Server 2014.

Схема архитектуры Model-View-Controller (MVC) разделяет приложение на три основных компонента: модель, представление и контроллер (рисунк 1).

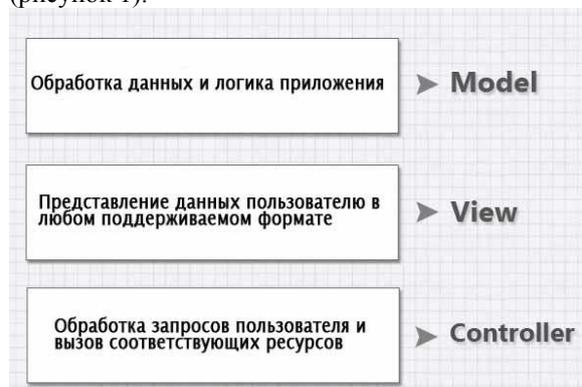


Рис. 1. Компоненты ASP.NET MVC и их назначение

Объекты моделей являются частями приложения, реализующими логику для домена данных приложения. Объекты моделей часто получают и сохраняют состояние модели в базе данных.

Представления служат для отображения пользовательского интерфейса приложения. Пользовательский интерфейс обычно создается на основе данных модели. Представления используют html-разметку для визуализации содержимого. Также фреймворк ASP.NET MVC обладает таким мощным инструментом как HTML-хелперы, позволяющие генерировать html-код.

Контроллеры осуществляют взаимодействие с пользователем, работу с моделью, а также выбор представления, отображающего пользовательский интерфейс. В приложении MVC представления только отображают данные, а контроллер обрабатывает вводимые данные и отвечает на действия пользователя.

Кроме того, при реализации использовался фреймворк Bootstrap (также известен как Twitter Bootstrap) – свободный набор инструментов для создания сайтов и веб-приложений. Включает в себя HTML и CSS шаблоны оформления для веб-форм, кнопок, меток, блоков навигации и прочих

компонентов веб-интерфейса, включая JavaScript-расширения.

Реализация

Кроме необходимых таблиц было также создано несколько представлений для более наглядного представления данных и упрощения построения LINQ-запросов в контроллерах. Для удобства работы с данными и навигации по проекту были также созданы сущностные модели и контроллеры для них.

На рисунке 2 представлена главная страница веб-приложения, отображаемая для незарегистрированных посетителей сайта.

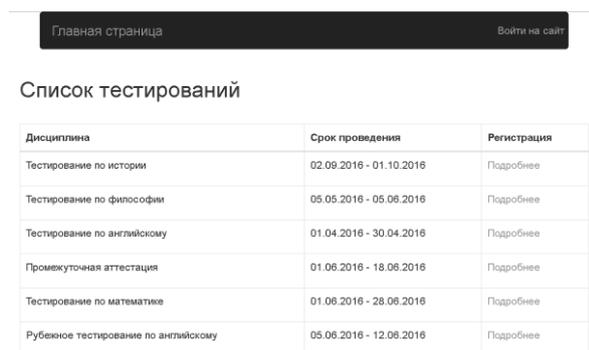


Рис. 2. Главная страница приложения

На рисунке 3 представлена страница для регистрации студента на выбранное им тестирование. В верхней части страницы присутствуют ссылки на главную страницу, где представлен весь список созданных тестирований, и на страницу с тестированиями, на которые уже зарегистрировался данный студент, где он может посмотреть результаты пройденных и проверенных тестирований. Студент также может отменить регистрацию на свои ещё не пройденные тестирования.

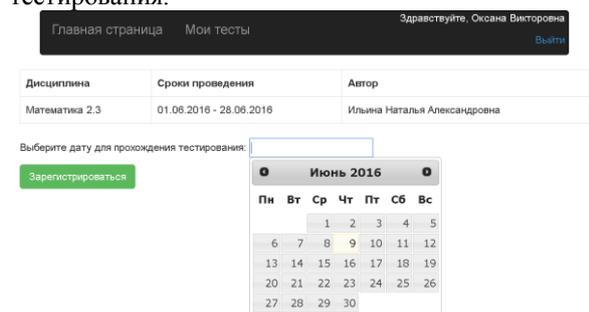


Рис. 3. Регистрация на тестирование

Для преподавателей на главной странице отображается список созданных ими тестирований. Рядом с каждым тестированием имеется ссылка «Подробнее», которая переводит на страницу с подробным описанием тестирования, включая созданные для него варианты, вопросы и правильные ответы. Также для преподавателя реализованы возможности создания и

редактирования собственных тестирований. На рисунке 4 показана страница создания тестирования.

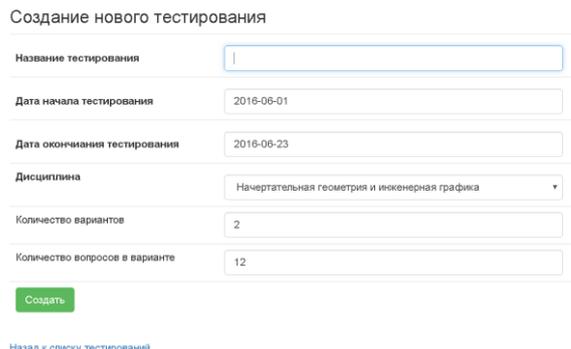


Рис. 4. Создание нового тестирования

Заключение

Педагогический тест – это система заданий специфической формы, определенного содержания, эффективно позволяющая оценить уровень знаний, умений и навыков.

В результате проделанной работы было создано веб-приложение для организации тестирований и просмотра студентами своих результатов, реализованное с помощью ASP.NET MVC Framework. Данное приложение взаимодействует с базой данных, позволяет добавлять, корректировать и удалять данные.

Список использованных источников

1. Панфилов С. А. Тестирование в системах дистанционного образования // Интеграция образования. – 1997. – №1-2. – С. 94-98.
2. Общие сведения о ASP.NET MVC [Электронный ресурс]. – [https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/dd381412\(v=vs.108\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/dd381412(v=vs.108).aspx) (Дата обращения 09.06.2016)
3. Разработка веб-приложений с использованием ASP.NET MVC Framework. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/527/383/info> (Дата обращения 09.06.2016)
4. Шеметев А.А. Тесты как эффективный инструмент проверки знаний студентов высшей школы // Современные научные исследования и инновации. 2014. № 2 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2014/02/31055> (Дата обращения: 09.06.2016).

ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS FOR THE DETECTION OF UNCONTROLLABLE NUCLEAR FISSION

Nadine Suzanne Francis

Natzina Juanita Francis

Tomsk Polytechnic University, Networking and Communication
nadinesuzannefrancis@gmail.com, natzina_92@yahoo.com

Abstract

Artificial Neural Networks over the years has gained importance in various fields of science. In this paper, the implementation of a neural network is fastened using the value of momentum. The implementation of these neural networks have been successful in the field of nuclear physics although it has a slow learning rate. On further research these Neural Networks could be made more efficient by reducing the speed of the neutrons. Thereby the results of the study will help to provide a model with fast learning rate, interlinking science with software by providing a proactive field and providing efficiency that is capable of reducing the nuclear field intensity.

Introduction

Nuclear Reactors such as the Pressurized Water Reactor is energized by fuel with the largest amount of fissile material in it. Most Nuclear Reactor Cores uses water for both it's coolant as well its moderator. During the fission process energy is released in huge quantities. Since energy is released in large quantities, during fission of materials like U-235, Pu-239 materials like Boron and Cadmium that are used to contain the field must be capable of withstanding extreme temperatures and also any radioactive field. These reactors' physical form are therefore modified to withstand this. The structure of the fuel within a Core Reactor should remain stable and thus helping it to prevent any fission product from escaping into the reactor Coolant. In most Pressurized reactors, the fuel pellets form a fuel rod with the help of a zirconium alloy tube and this forms the core. However most Nuclear Power Reactors consists of a main symmetry and a secondary symmetry axis. In the main symmetry axis the core is divided into four parts thus making it easier to work with smaller number of fuel assemblies and thus reducing the time involved in computing neutronic calculations.

The fissile isotope in the nuclear fuel during a reaction is incapable of producing energy at a constant or stable power due to the consumption of the nuclear fuel. A cycle can be therefore defined as the time taken for the nuclear reactor to operate with the specified amount of fuel assemblies. The pressurized water reactor at the end of every cycle has to be shut down in order to refuel. During this process a third of the fuel assemblies are replaced with new ones and it wont be feasible if they are replaced in the exact same position as before. The replacement process may consist of a number of core reloading issues which is optimizing the the rearrangement of the assemblies and yet maximizing

the burn up of fuel and its cycle length. This process of rearrangement of assembly fuels in the core reactor is called loading pattern. Usually mathematical models are used to accelerate the evaluation process of the loading pattern by the core designers.

Some researchers have predicted that artificial neural networks are capable of predicting with accuracy the rate at which the neutrons travel. Thus on further research, artificial neural networks can be used to not only study the rate at which neutron hits the nucleus of an atom but can also control the speed of the process by increasing the study rate of the network.

Studying only the rate at which neutrons travel cannot help in controlling fission. Hence the neural network must be able to study the rate of the traveling neutron and also the number of neutrons released after the fission of every nucleus under attack simultaneously, thus providing an environment where any explosion caused by nuclear fission can be studied and hence controlled using proper physical means.

Theoretical Analysis

Artificial Neural Networks resembles that of a biological neural system and is used to process information, by a number of elements called the neurons. Neural networks have gained importance over the years because of its ability to derive meaning from imprecise data. The reason for collaborating a neural network with that of nuclear physics is that these networks although learn at a slow rate they can recognize patterns unidentifiable by the human eye or even by any computerized mechanism.

In the research of uncontrollable fields, a neural network with three layers is used with each neuron having adaptive synaptic weights respective to the linear method. The first input layer consists of neutrons which traveling at different accelerations. The main idea of the neural network is to study the acceleration level of the neutron and also the number of neutrons emitted after fission of each nucleus.

Though knowledge dealt down over the years, we know that if the number of neutrons emitted after fission is more than one, the result is uncontrollable and if it is less than one, the reaction experiences fadeaway. The neural network hence will study the speed and the number of neutrons and the study pattern will help to provide an alternative field to that will help to subside the uncontrollable fission reaction. Through already known model compression technique, we could shrink the size of the neural network. We know convolutional methods help the networks learn faster and fully connected networks make the neural

networks smaller. A breakthrough in a recent conference by Suraj Srinivas suggested that neural networks could be made faster and smaller at the same time. Using this method, we are going to help our neural network study the fission process. In addition to this we add the value of momentum to make learning even faster thus helping us to identify a way in which we could help in providing a solution to uncontrolled nuclear fission. The first step in studying the neural network and also controlling fission involves removing

a lot of unwanted neutrons or changing the values of some neutrons to 0. In Fig, you can see the number of neutrons hitting the atoms reducing. The second step is to reduce the number of atoms hit by the neutrons. This helps in minimizing the fission reaction through n stages. Now we can split the neural network to contain information of neutrons separately and atoms separately. This method will help to study the neuron network faster. This way neural networks could be used to diminish uncontrolled fission reaction

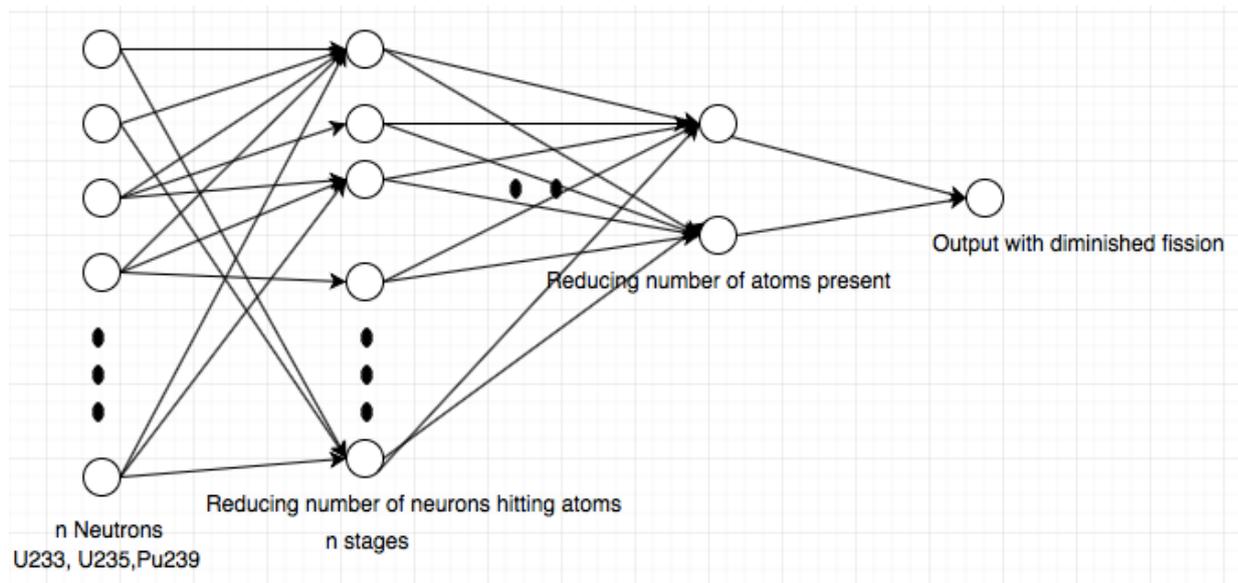


Fig. The process of decreasing the number of neutrons through neural networks

Conclusion

Artificial Neural Networks although have a slow learning rate are more than capable of learning data at incredible rates with the right process implementation. The networks with the value of momentum can thus be used to detect the neutrons released during any nuclear reaction. Although a number of theories have proved that these networks cannot learn at rates as fast as a nuclear reaction, with the right number of intermediary levels which consist of weights corresponding to the materials used in control rods in that of a nuclear reaction, such conditions can be controlled. The input of the artificial neural network can be made to react to the reaction thus creating the number of levels needed to produce the required output.

By the process of understanding how these uncontrollable fields work and how they can be incorporated with different neural networks thus helping to reduce the intensity of such reactions.

References

1. Nguyen, D. and Widrow, B., "Improving The Learning Speed of 2-layer Neural Networks by Choosing Initial Values of The Adaptive Weights", IJCNN, USA, 1990.

2. Mercedes Fernández-Redondo, Carlos Hernández-Espinosa, "A Comparison among Weight Initialization Methods for Multilayer Feedforward Networks," IJCN, Italy, 2000.

3. Comparison of neural network and hadronic model predictions of the two-photon exchange effect Krzysztof M. Graczyk 2013 Physical Review C 88.

4. Estimations of beta-decay energies through the nuclidic chart by using neural network S. Akkoyun et al 2013 Radiation Physics and Chemistry .

5. Angeli I, Gangrsky Y P, Marinova K P, Boboshin I N, Komarov S Y, Ishkhanov B S and Varlamov V V 2009 J. Phys. G: Nucl. Part. Phys. 36 085102.

ABOUT ONE MODEL OF ADAPTIVE TRAFFIC CONTROLLER

Толби Г.А.

Kazakh-British Technical University, Almaty, Kazakhstan
tolebi.glr@gmail.com

Introduction

Development of the Computational Intelligence (CI) techniques becomes more popular in the recent years. Nowadays, the rapid growth of the traffic flows in the cities becomes to a serious issue. Traffic jams negatively affects to economical and social components of population life. To solve this problem, variety of CI technologies were applied by researchers and several Intelligent Traffic Signal Controllers (TSC) embedded to cities. In the given work, one model based on the Neuro-Fuzzy System using Reinforcement Learning (RL) of Adaptive TSC is proposed. Combination of Fuzzy logic, Neural Network and RL is able to give significant results. RL is one of the popular techniques in the machine learning that is widely used in problems where environment is dynamic and nondeterministic [1]. For the solution of problem supervised learning methods cannot be applied, since there are no expected targets for the system training. State of environment is always changing, and traffic flows is the very complex system which is difficult to apply mathematical modeling. Therefore, RL were chosen as proper method for solving the given problem. Fuzzy logic is technique that requires minimal computational resources [2]. It is very important property for online applications such as traffic control systems. One difficulty of Fuzzy System is determination of the proper control rules. Artificial Neural Network is using for choosing optimal parameters of Fuzzy System.

Method description

The proposed method considers a four-approach isolated intersection (Figure 1). Main idea based on research work of Xie [1].

Intersection has possible 8 movements and 4 signal plans. Set of signal plans: $\{\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \varphi_4\}$, where $\varphi_1 = \{1,5\}$; $\varphi_2 = \{2,6\}$; $\varphi_3 = \{3,7\}$; $\varphi_4 = \{4,8\}$; Each of them determines phase for given directions.

ANN plays role of the controller. In the Neuro-Fuzzy Systems Neural Network takes states as an input, and on the output layer makes action selection for the system. Fuzzy rules and membership functions are generated in the hidden layers of the ANN.

Neuro-Fuzzy System consists of 4-layered, fully-connected Neural Network (Figure 2).

First layer is inputs of the network. It consists of 9 neurons. First 8 neurons determine the queue lengths (number of vehicle at the given movement direction). The last one shows current phase.

Set of state variables: $S = \{s_1, s_2, s_3, \dots, s_9\}$.

$S_i = N_i, i = 1, 2, \dots, 8$. N_i - number of vehicles on the i -th movement direction.

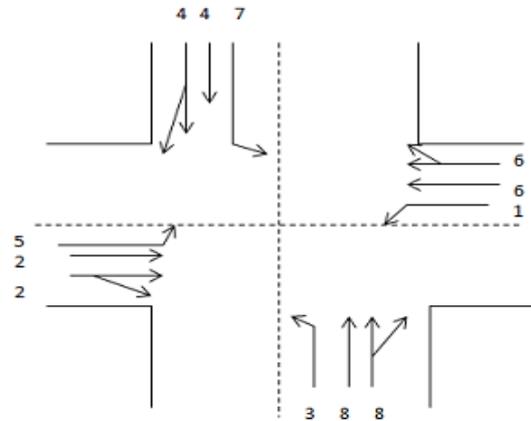


Fig. 1. Isolated four-approach intersection

Second layer is responsible for the Fuzzy membership functions. Membership function (MF) in Fuzzy logic is a mapping curve that shows degree of membership of input sets [3]. In the given problem for each state variable is considered three elements in the fuzzy set. Fuzzy set: $\{\text{short, medium, long}\}$. Each element shows state of the queue length.

There are different types of the fuzzy membership functions, such as triangular, trapezoidal and Gaussian, etc. They have different shapes, which affects to fuzzy system. Three triangular MFs are created for the fuzzy set.

Assume that in each direction (South-North, North-South, and West - East, East -West) maximum number of vehicles can be 40. Special cars, public transports are not considered. Then MFs will be as follows:

$$\mu_{short}(x) = \begin{cases} \frac{x}{10}, & x \in [0, 10] \\ \frac{20-x}{10}, & x \in (10, 20] \\ 0, & \text{else} \end{cases}$$

$$\mu_{medium}(x) = \begin{cases} \frac{x-10}{10}, & x \in (10, 20] \\ \frac{30-x}{10}, & x \in (20, 30] \\ 0, & \text{else} \end{cases}$$

$$\mu_{long}(x) = \begin{cases} \frac{x-20}{10}, & x \in (20, 30) \\ 1, & x \geq 30 \\ 0, & \text{else} \end{cases}$$

MF for current phase is defined which signal plan is active at current time: $\mu_{\varphi_i} =$

$$\begin{cases} 1, & s_9 = \varphi_i \\ 0, & \text{else} \end{cases}$$

Third layer generated fuzzy rules. Example of fuzzy rule: *If s_1 is $\{\text{Short}\}$ AND s_2 is $\{\text{Medium}\}$ AND*

s_3 is {Short} AND s_4 is {Long} AND s_5 is {Long} AND s_6 is {Long} AND s_7 is {Short} AND s_8 is {Medium} AND s_9 is $\{\varphi_1\}$ THEN NEXT ACTION is {Action_1}.

This layer has 26244 neurons. It can be calculated as $3^8 \times 4 = 26244$. It is all possible combinations of rules. Output of the third layer is firing strength. Firing strength is a value that shows the output of MF of each combination and strength of it.

Fourth layer is final layer that generates the output. Output is a set of all possible action. In the proposed method action set consists of 5 elements. $A = \{a_1, a_2, \dots, a_5\}$. Three different actions can be performed: extension, no change and decrease the duration of green signal in the current direction. $A = \{+7, -7, +4, -4, 0\}$.

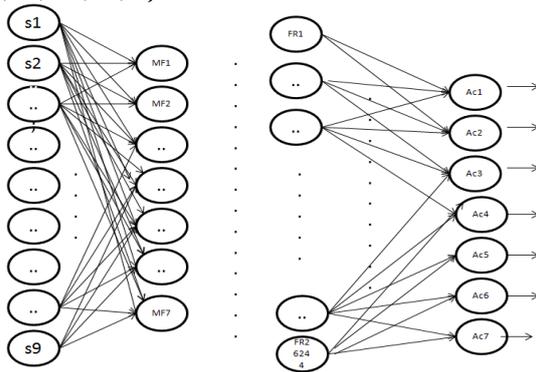


Fig. 2. 4-layered, fully-connected Neuro-Fuzzy traffic control system

Training process is one of the major procedures in the system creation. Proper choose of learning algorithm is very important. Learning algorithm is the set of well-defined rules for training process [4]. Basic classifications of training algorithms are supervised and unsupervised learning. The main difference is that in supervised learning targets, expected results, are provided for training. And algorithm tries to minimize error value between target and real result. In the unsupervised learning there are no predefined results. System tries to find common features in the input space and make clustering. In some literature reinforcement learning is considered as type of unsupervised learning, because it also works without teacher. However, in the most cases RL considered as separate class of learning that trains without targets, but uses response from the environment. The environment gives some value called reward, which encouraged for good action and punished for bad one. Based on the given reward algorithm is changing parameters of system. There are several well-known algorithms of RL: SARSA, Q-learning based on Q-table or ANN, Actor-Critic.

Q-learning RL can be proposed for the given system. In the Q-learning algorithm state value and action value is combined in one Q-value. Q-value is stored in table, named Q-table. Table is mapping of state and action values. Q-value shows how good action in the given state is. Update rule for Q-value.

$Q(s, a) := Q_t(s, a) + \alpha[r + \gamma \cdot \max_{a'}(Q(s', a')) - Q(s, a)]$, where, s' is a next state, a' is the next optimal action in state s' , α - learning rate and γ -discount factor are free parameters. $\alpha, \gamma \in (0,1)$. Reward function: $r = m - s$. m – number of vehicles that passed the intersection during the green signal; s - number of vehicles stopped during the red signal [5].

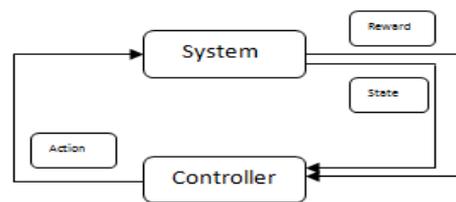


Fig. 3. Basic Reinforcement Learning scenario

Conclusion

The method is proposed in the given paper can be used for solving adjustable traffic signal control problem. Future work is testing proposed method on isolated and arterial intersection under different demand model. Also, various reward functions should be considered. Affects of free parameters should be studied.

References

1. Xie Y. Development and evaluation of an arterial adaptive traffic signal control system using reinforcement learning: PhD thesis – Texas: Texas A&M University, 2007 – 102 p.
2. Mitchell T.M. Machine Learning / McGraw-Hill Science, NY: 1997. – 367 p.
3. Foundation of Fuzzy Logic. Membership Functions, the Academic Computing Web Server at San Diego State University, 2016 [Electronic resource] – URL: <http://www.rohan.sdsu.edu/doc/matlab/toolbox/fuzzy/fuzzytu3.html> (date of response 01.10.2016).
4. Linster C. Hebbian Learning and plasticity: lecture notes. – NY.: Cornell University. Computational Physiology Laboratory, 2016. – L12.
5. Thorpe T.L., Anderson C.W. Vehicle Traffic Light Control Using SARSA: Technical report, IBM Corporation – 1996.

СЕКЦИЯ 5
КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА И ДИЗАЙН

ПРОЕКТ КОНСТРУКЦИИ ДЕТСКИХ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ ТУФЕЛЬ

Крайняя Р. Г., Вехтер Е. В., Радченко В.Ю.
Томский политехнический университет
rgk5@tpu.ru

Введение

Согласно статистике, не менее 80 % взрослого населения нашей планеты ежедневно жалуется на проблемы, связанные с болью в ногах, а 13 % - имеют серьезные дефективные нарушения [1]. Тем не менее, установлено, что самым эффективным, не хирургическим, способом устранения развития подобных деформаций, является профилактическая обувь, причем наиболее эффективной профилактика выступает именно в детском возрасте, в период формирования и активного роста стопы.

Таким образом, целью настоящего исследования является разработка концепции персонифицированной, безопасной обувной пары, рассчитанной на детей младшего возраста, и изначально направленной на коррекцию и предотвращение деформаций стоп, с учетом рекомендаций врачей-ортопедов и ревматологов.

Разработка дизайн-концепции

Создание подобной обуви - в своем роде, переосмысление направления промышленной обувной индустрии, которое приняло неверное и губительное развитие. Именно поэтому, ориентация на потребителя младшего возраста приобретает особое значение, ведь появляется теоретическая возможность изменить сам подход к выбору обувной пары.

Основная проблема заключается в отсутствии на рынке профилактической продукции, которая бы совмещала в себе не только удобство и пользу, но и отражала индивидуальные особенности потребителей, физические и эстетические. Помимо этого, изделие должно быть доступным и износостойким.

Первым этапом проектирования любого изделия, и обуви в том числе, является разработка художественного образа. Именно на этом этапе закладывается дальнейшая конкурентоспособность. Так, за основу концепции была выбрана серия детских наборов для сборки и моделирования компании «LEGO». Именно эти конструкторы, состоящие из унифицированных деталей (разъемных и взаимозаменяемых) призваны способствовать развитию детского мышления и воображения. По официальным данным компании, за 62 года статистики (LEGO Inc., 1960-2012 г. г.) самыми популярными остаются 3 основных (красный, синий, желтый) и добавочный зеленый цвет. А также ахроматические – черный, белый и серый. Такая популярность в первую очередь обоснована их универсальностью и простотой: дети подсознательно выбирают цвета, соотнося со

сложившимися представлениями об окружающем мире, и проецируя их непосредственно на объект. Таким образом, для обувной пары, из обозначенных, были выбраны 4 основных цвета: PANTONE 7455 C (красный), PANTONE 7593 C (синий), PANTONE 7737 C (зеленый), PANTONE 100 C (желтый).

Принцип, по которому разработаны упомянутые конструкторы – это модульное проектирование, или комбинаторное формообразование, широко представленное приемами введения членений, проектирования вставок, перестановки деталей и унифицированных элементов [2]. Принцип модульного проектирования был выбран в качестве основного при проектировании обувной пары. Так, предложенная конструкция подошвы (рисунок 1 и 2) имеет в своей основе 2 унифицированных элемента – шестиугольник и окружность. Именно эти геометрические формы были получены путем применения простых приемов математического моделирования, и обеспечивают наибольшее количество модификаций.

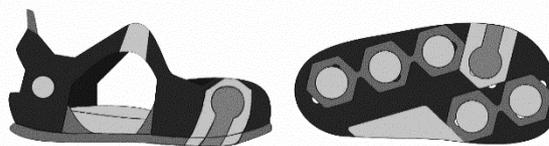


Рис. 1. Конструкция детских ортопедических туфель стандартной полноты (ГОСТ 11373-88)



Рис. 2. Взрыв-схема разъемных элементов

Введение приемов модульного проектирования, призвано также способствовать снижению расхода материалов и упрощению обеспечения технологического процесса производства.

Для реализации же условий, направленных не только на ресурсную и технологическую эффективность, необходимо учесть рекомендации

врачей-ортопедов, обязательные для коррекционной обуви. Так, по данным, полученным во ФГУП «Томское протезно-ортопедическое предприятие», ортопедическая обувь должна:

1. плотно фиксировать пяточную часть;
2. иметь подвижное соединение в районе лодыжки;
3. иметь геленок (подъем свода стопы) в конструкции стельки;
4. обеспечивать подъем пяточной части (каблука) в пределах 2-5 см.

Представленные рекомендации врачей были учтены при разработке конструкции детских ортопедических туфель.

Материалы и технология изготовления

Заявленная конструкция должна отвечать индивидуальным, в первую очередь, физиологическим, особенностям потребителей. На сегодняшний день, самым точным способом считывания физиологической информации, с целью дальнейшей индивидуализации, выступает технология бесконтактного лазерного сканирования. Информация, снятая с носителя, поступает на устройство вывода в виде облака точек, по которым в дальнейшем строится объемная виртуальная модель.

Существует два основных способа последующего вывода данных: в виде чертежей и проекций, и с помощью станков с числовым программным управлением (ЧПУ) с получением трехмерного макета [3]. Станки с ЧПУ, притом, имеют ряд недостатков:

- наличие «слепых» зон и участков, к которым технически не может подойти режущий инструмент;
- необходимость базовой площадки для закрепления заготовки;
- перерасход материала;
- ограниченная рабочая площадь;
- шум.

Ввиду этих недостатков, для изделий инновационной промышленности, применяют технологию быстрого прототипирования, оборудование, предполагаемое к использованию в обувной промышленности, в первую очередь, должно отвечать ряду обязательных требований:

1. габариты рабочей площадки должны соответствовать максимальному размеру колодки;
2. максимальная погрешность не должна превышать 0,5 мм;
3. толщина слоя, характеризующая «гладкость» модели, должна находиться в пределах 0,01 – 0,3 мм [4].

Что немало важно, именно технология 3D печати позволяет создавать монолитное изделие, не требующее применения соединяющих растворов, ведь их использование непременно ведет к увеличению срока полного биологического разложения отслужившей модели, а,

следовательно, и пагубного воздействия на окружающую среду.

Подходящим для монолитной печати выступает подгруппа полиолов на основе растительных масел (группа полиуретанов на биологической основе, как альтернатива использованию нефтепродуктов). Выбранный материал – F6037 Deo (Polygreen, Малайзия) по основным показателям: не токсичен ($LD50 > 5000$ мг/кг), легок (удельный вес – 0,95 – 0,96), гигроскопичен, гипоаллергенен, гибок (предельное растяжение – 69%), прочен (сопротивление на разрыв – 60Н/мм) и стабилен к воздействию УФ-лучей, к тому же требует малых экономических затрат (так, цена за 1кг составляет 100,9 в пересчете на российский рубль).

Заключение

Настоящее исследование, в первую очередь, направлено на привлечение внимания к растущей проблеме дефективного формирования стоп у детей, вынужденных носить нерациональную обувь в силу отсутствия конкурентоспособных аналогов на рынке ортопедической продукции.

Предложенные методы и формы конструирования, наряду с материалом и технологией изготовления, доказаны оптимальными.

Список использованных источников

1. Эффективность ортопедической обуви. URL:http://www.ortomini.ru/article/ortopedicheskaya_obuv (дата обращения: 20.08.2016).
2. Михеева М.М. Современные методы в дизайне: методическое указание по курсу «Основы теории и методологии проектирования в промышленном дизайне» М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012 г. - 104 с.
3. Samuelson P., Scotchmer S. The Law and Economics of Reverse Engineering // The Yale Law Journal, Vol. 111, No. 7 (May, 2002), pp. 1575-1663.
4. Kraynyaya R. G. Modernization of basic shoe manufacturing technological process // Молодежь и современные информационные технологии: сборник трудов XIII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых - Томск: ТПУ, 2016 - Т. 2 - С. 196-1987

ОДНОПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ СЕМЕЙСТВА КРИВЫХ ВЫСШИХ ПОРЯДКОВ

Чиркова Е.М., Простакишина Е.А., Винокурова Г.Ф.

Томский политехнический университет
emc1@tpu.ru, eap40@tpu.ru, ving8@mail.ru

Введение

Поверхность можно представить, как общую часть двух смежных областей пространства. В начертательной геометрии поверхность определяется как совокупность последовательных положений линии, перемещающейся в пространстве по определенному закону. Каркасом задают сложные поверхности технических объектов, таких как обшивки самолетов, автомобилей, судов, лопасти турбин, насосов. Каркасные поверхности задают на чертеже проекциями элементов каркаса. Каркас таких поверхностей называется дискретным. При конструировании каркасных поверхностей возникает необходимость заранее задавать в координатной плоскости непрерывные однопараметрические семейства линий. Однопараметрическое семейство кривых, обладает свойством: через каждую точку некоторой области плоскости XOY проходит, одна кривая семейства [1].

Кривые высших порядков

Однопараметрические множества кривых можно конструировать и из кривых высших порядков путем изменения параметров, входящих в их уравнения. Кривая, известная под названием верзиеры, задается уравнением (1). Примем величину a за переменный параметр. Получим (рис. 1, а) однопараметрическое множество верзиер.

$$y(a^2 + x^2) = a^3 \quad (1)$$

Кривая Никомеда задается уравнением (2). Изменяя в уравнении конхоиды величину параметра l , получаем при постоянном a семейство конхоид (рис. 1, б).

$$(x^2 + y^2)(x - a)^2 - l^2 x^2 = 0 \quad (2)$$

Кривая, известная под названием «бисквит», задается уравнением (3). Приняв величину a за переменный параметр, получим множество кривых типа «бисквит» (рис. 1, в).

$$x^4 + y^4 = a(x^2 + y^2) \quad (3)$$

Кривая псевдоквадрата имеет уравнение (4). Это четырехпараметрическая кривая. Приняв величину a за переменный параметр, получим семейство псевдоквадратов (рис. 1, г). Приняв в уравнении (5) за переменную величину a , получим семейство пятипараметрических кривых шестого порядка (рис. 1, д). Приняв в том же уравнении за переменную величину параметра c , получим другое семейство тех же кривых шестого порядка (рис. 1, е).

$$x^4 + y^4 = a^4 \quad (4)$$

$$(x^2 + y^2) = \left[c + a \frac{(x^2 - y^2)^2}{(x^2 + y^2)^2} \right]^2 \quad (5)$$

Кривая, известная под названием овала Кассини, имеет уравнение (6). Это пятипараметрическая кривая четвертого порядка. Положив c постоянным, а a – переменным, получим однопараметрическое семейство овалов Кассини (рис. 1, ж).

$$(x^2 + y^2)^2 - 2c^2(x^2 - y^2) = a^4 - c^4 \quad (6)$$

Лемниската Бута задается уравнением (7). При постоянном a и переменном c получаем соответствующее семейство (рис. 1, з).

$$(x^2 + y^2)^2 = a^2 x^2 + c^2 y^2 \quad (7)$$

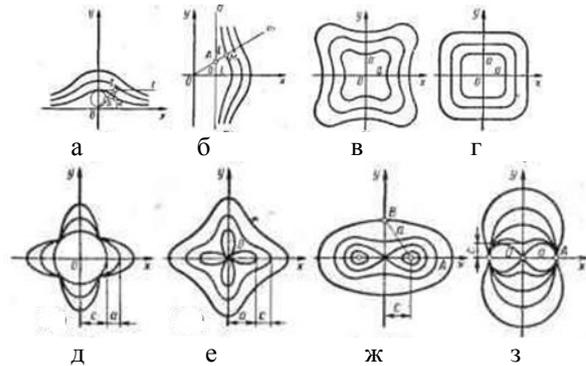


Рис. 1. Однопараметрическое семейство кривых высших порядков

Однопараметрические семейства обводов

Обводом называется кривая, составленная из нескольких дуг кривых различных уравнений. Как правило, это – многопараметрические кривые. Существуют способы задания единых уравнений обводов, основанные на операции модулирования независимых переменных и их функций. Задав обвод его уравнением, мы можем, как и в обычном случае, изменять какой-нибудь его параметр, получая при этом семейство обводов.

Множество квадратов. Известно, что уравнению (8) соответствует квадрат с вершинами, расположенными в точках $A(a, 0)$; $B(0, a)$; $C(-a, 0)$ и $D(0, -a)$.

$$|y| + |x| = a \quad (8)$$

Если в уравнении квадрата придавать параметру a различные значения, мы получим семейство квадратов (рис. 2). Возьмем треугольник, его уравнение (9)

$$[y + |y| + 2|x| - 2a][|y| + |x| - a + ||x| - a|] = 0 \quad (9)$$

Если в этом уравнении изменять непрерывно параметр a , то получим однопараметрическое множество прямоугольных равнобедренных треугольников ABC с перекрывающимися основаниями AC , (рис. 3).

Уравнению (10) соответствует замкнутый обвод, составленный из дуг. Если в уравнении обвода изменять параметр r , то мы получим однопараметрическое семейство замкнутых обводов (рис.4).

$$(2x + |x|)^2 + (2y + |y|)^2 = 9r^2 \quad (10)$$

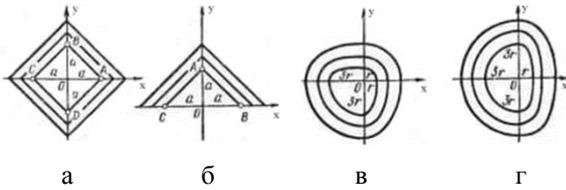


Рис. 2. Однопараметрическое семейство обводов квадратов и эллипсов

Переменному параметру r будет соответствовать множество незамкнутых обводов уравнение (11) (рис. 3, а):

$$x^2 + y|y| = r^2 \quad (11)$$

при $y \geq 0$ – дуга полуокружности $x^2 + y^2 = r^2$;
при $y < 0$ – две дуги гипербол $x^2 - y^2 = r^2$.

При изменении значений параметра r , уравнение (12), (рис. 3, б) получаем семейство подобных обводов с центром подобия в начале координат.

$$y - b = |x - 1| + |x - 2| + |x - 3| \quad \text{при } b = 0 \quad (12)$$

Если изменять значения параметра b , получим семейство параллельно-смещаемых обводов (рис. 3, в).

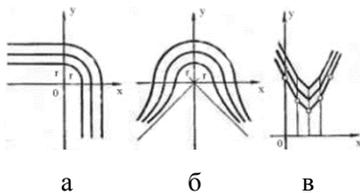


Рис. 3. Однопараметрическое семейство незамкнутых обводов

Возьмем два квадрата: один с уравнением (13) и уравнением (14)

$$|x| + |y| = 1 \quad (13)$$

$$||x| - |y|| + |x| + |y| = 2 \quad (14)$$

Кривая с уравнением (15) при переменном p пробегаящем значения $1 < p < \infty$, занимает всевозможные промежуточные положения между

указанными выше квадратами и при $p \rightarrow 1$ стремится к первому квадрату, а при $p \rightarrow \infty$ стремится ко второму квадрату. При $p = 2$ получаем окружность, при $p = 4$ – псевдоквадрат (рис. 4, а). Введя в рассмотрение величины уравнение (15), (16) можно показать, что уравнению (13) соответствует четырехугольник, уравнению (14) соответствует прямоугольник,

$$|\bar{x}| = \frac{a_2 - a_1}{2a_1 a_2} x + \frac{a_1 + a_2}{2a_1 a_2} |x|, \quad (15)$$

$$|\bar{y}| = \frac{b_2 - b_1}{2b_1 b_2} y + \frac{b_1 + b_2}{2b_1 b_2} |y|, \quad (16)$$

Уравнению (17) при переменном p , пробегаящим значения $\infty > p > 1$ соответствуют кривые, расположенные между четырехугольником и прямоугольником. При $p \rightarrow 1$ кривая приближается к четырехугольнику $ABCD$, при $p \rightarrow \infty$ кривая приближается к прямоугольнику $A'B'C'D'$. При $p = 2$ получаем обвод, составленный из четырех дуг различных эллипсов (рис. 4, б).

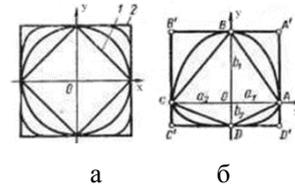


Рис. 4. Однопараметрическое семейство обводов псевдоквадратов

Выводы

Таким образом, если каркас задан аналитически – системой уравнений, то можно перейти к графическому заданию, вычертив на чертеже ряд линий каркаса, как графики определенных функций. Однопараметрические семейства кривых второго порядка можно использовать для построения каркасной поверхности, определителем которой служит некоторый дискретный каркас.

Литература

1. Курдюмов В.И. Курс начертательной геометрии. Ортогональные проекции. – СПб, 1985.
2. Топоногов В.А. Дифференциальная геометрия кривых и поверхностей. В.А. Топоногов. – Издательство «Физматкига». – М. 2012 г.
3. Филиппов В.А. Основы геометрии поверхностей оболочек пространственных конструкций. В.А. Филиппов. – Издательство «Физматкига». – М. 2009 г.
4. Математическая энциклопедия (в 5-и томах). – М.: Советская энциклопедия, 1982.
5. Савелов А.А. Плоские кривые / Под ред. А.П. Нордена. – М.: ФИЗМАТГИЗ, 1960

ПРОЕКТ ЭРГОНОМИЧНОГО КОРПУСА УНИВЕРСАЛЬНОГО КОНТРОЛЛЕРА ДЛЯ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ НА НЕОБСЛУЖИВАЕМЫХ ОБЪЕКТАХ

Ефименко А. П.

Научный руководитель: Попков А.И.

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
n_efimenko_95@mail.ru

Целью данной работы является проектирование эргономичного корпуса для автоматизированного комплекса мониторинга. Компания «ЭлеСи» покупала готовый корпус, выполненный из ABS пластика. ABS пластик обладает такими преимуществами, как повышенная ударопрочность и пластичность, высокая стабильность размеров, долговечность, влагостойкость, устойчивость к щелочам, растворам кислот, жирам и углеводородам, теплостойкость 103 °С, широкий диапазон эксплуатационных температур (от - 40°С до +90°С). Он также обладает и недостатками: низкой устойчивостью к атмосферным воздействиям и невысокими электроизоляционными свойствами. К тому же, покупаемый компанией корпус выполнен из ABS пластика низкого качества, и он плавится в шкафу автоматизации при температуре 90 °С, что недопустимо, а качественные пластиковые корпуса зарубежных производителей стоят довольно дорого. Поэтому компания решила использовать собственные производственные возможности. На заводе приборов и средств автоматизации ООО «ЭлеСи» имеется оборудование для производства деталей из листового металла, поэтому была

поставлена задача спроектировать металлический корпус, который компания запустит в серийное производство.

Под эргономичностью понимается удобство и простота при взаимодействии человека и предмета. Проектируемый корпус будет не только находиться в шкафу автоматизации, но и просто в помещении, например, для контроля состояния датчиков открытия дверей и вибрации; для авторизации доступа с использованием смарт-карт, где будет непосредственное взаимодействие человека с автоматическим программируемым комплексом мониторинга, частью которого является проектируемый корпус. Необходимо создать дизайн корпуса, позволяющий повысить комфортность его работы. Комплекс мониторинга должен быть удобен в эксплуатации и эстетически удовлетворять потребителя.

Для проектирования использовался 3D-САПР Autodesk Inventor 2015. Руководитель с ООО «ЭлеСи» предоставил чертёж платы и спецификацию с необходимой информацией о разбёмах. На Рисунке 1 представлен чертеж платы в Autodesk DWG TrueView 2015.

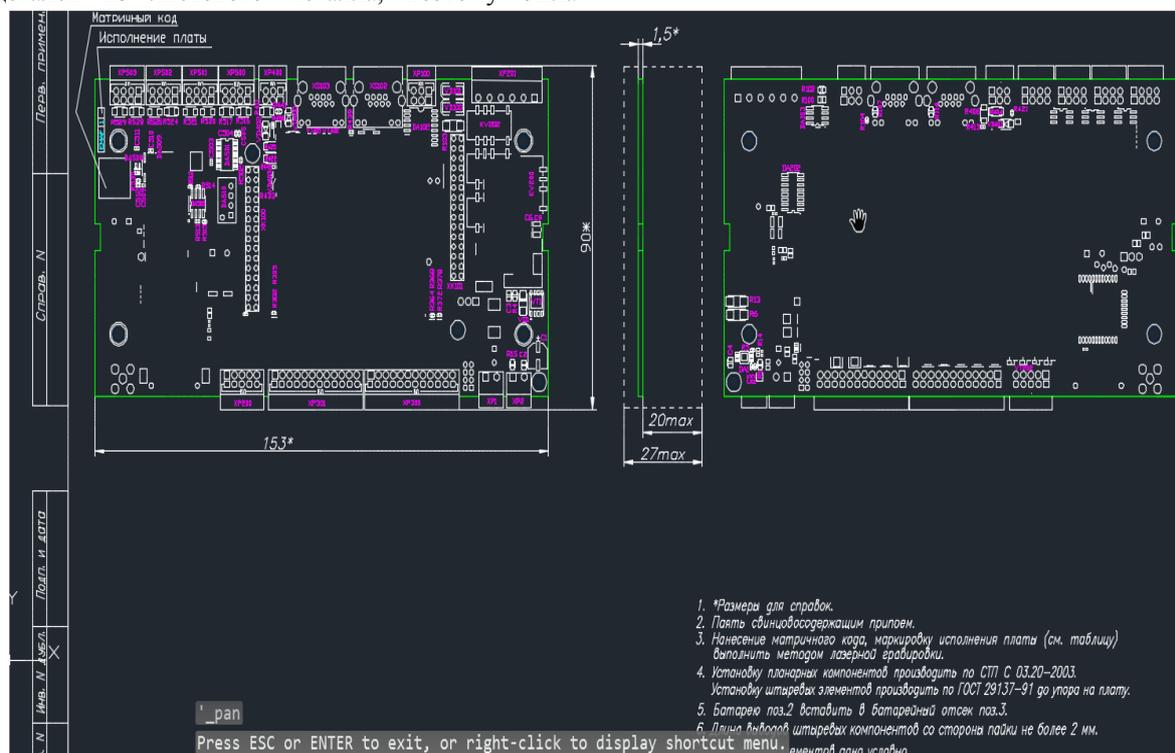


Рисунок 1. Чертеж платы в Autodesk DWG TrueView 2015

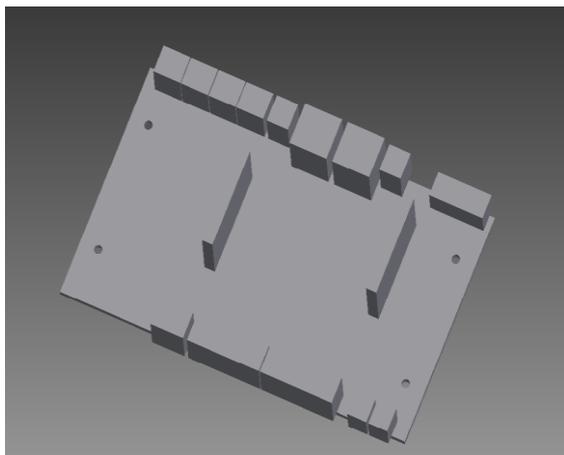


Рисунок 2. 3D модель платы

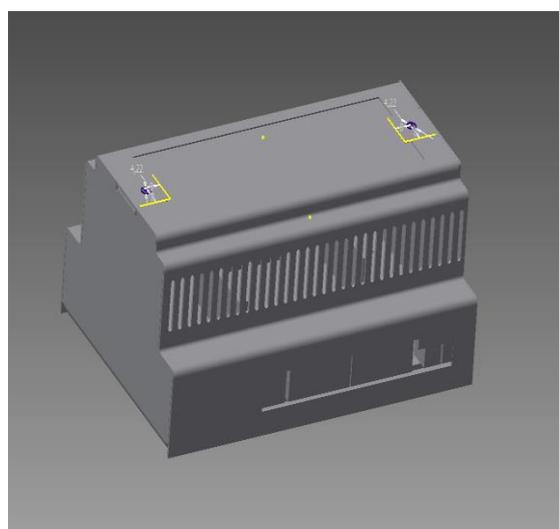


Рисунок 3 3D-модель корпуса

На Рисунке 2 показана 3D модель платы, выполненная точно по размерам чертежа. На Рисунке 3 показана 3D-модель корпуса, спроектированного контроллера, разработанного компанией «ЭлеСи».

Габаритные размеры платы 153*82 мм. По чертежу на рисунке были измерены все расстояния между разъёмами и отверстиями. В Autodesk Inventor в основном использовались инструменты для работы с листовым металлом.

Проектирование основания корпуса.

- Создание выдавленной грани из листового металла путём придания глубины эскизу контура;
- Создать два отверстия диаметром 3,5 мм для механизма крепления на дин-рейку;
- Создать четыре отверстия диаметром 4,22 мм, для запрессовки втулок;
- Создание фланца путём добавления грани из листового металла и сгиба к кромке или контуру кромок существующей формы. Два фланца, расположенные по ширине, получили ступенчатую форму. На них был выполнен фланец с отверстием для запрессовки втулки для соединения с крышкой.

Проектирование крышки корпуса

- Создание выдавленной грани из листового металла путём придания глубины эскизу контура;
- Крышка имеет ступенчатую форму. Всего было выполнено 10 фланцев.
- На фланцах были выполнены отверстия для разъемов, крепежа и вентиляции.

Заключение

В ходе данной работы был проведён анализ существующих корпусов, проанализированы сплавы и выбран сплав АМг6, спроектирован корпус в программе для 3D-моделирования Autodesk Inventor.

РАЗРАБОТКА РАБОЧЕГО МЕСТА ДЛЯ УЧАЩЕГОСЯ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ШКОЛЫ

Николайчук А.Т., Фех А.И., Исаева Е.С.
Научные руководители: Фех А.И, Исаева Е.С.
Томский политехнический университет
alexis.0694@mail.ru

На сегодняшний день существует большое количество различной мебели для художественных школ. Согласно статистике, половина из художественных школ нуждается в качественном оснащении мебелью, так как большая часть из существующей мебели не соответствует эргономическим и эстетическим требованиям, предъявляемым к мебели школьных учреждений. В большинстве случаев из-за плохо спроектированной мебели у детей могут возникнуть проблемы со здоровьем. В результате всего вышесказанного, проектирование рабочего места для художественных школ является актуальной задачей.

Для решения данной проблемы была поставлена цель: создать универсальную мебель для художественных школ. Разработанная мебель должна быть максимально эргономична, а также иметь интересный образ.

В дизайне становление нового отнюдь не является событием непредсказуемым, неуправляемым, случайным. Для того чтобы решить первую задачу, использовалась методика предпроектного анализа или аналоговый метод. Суть методики предпроектного анализа в дизайне состоит в расчленении процесса исследования предлагаемой дизайнеру ситуации на ряд этапов, самостоятельных по целям и результатам работы.

Первый этап - это исследование, ознакомление с условием размещения будущего объекта, перечнем свойств, которыми он должен обладать. Суть этого этапа заключается в изучении аналогов, обзор литературных данных и реальных прототипов, выяснение их положительных и отрицательных качеств, формулировка прямых задач дальнейшей работы.

Следующий этап предпроектного анализа, это сравнение функций, рассматривающие отдельные проблемы, сведение их в разные варианты общего решения, и выбор среди этих вариантов наиболее эффективного. В данном случае, это еще не проект, а дизайн-концепция, идея будущего проекта, но уже заключающая в себе его реально сформированные формы: инженерно-технические, пространственные, процессуальные и т.д.

Существует большое количество различных видов мольбертов, таких как станковые мольберты, мольберт - тренога, мольберт - хлопушка, мольберт - трансформер. Самый распространенный из них – мольберт – хлопушка. Плюсы данного мольберта – это небольшие габариты в сложенном виде, а недостатки состоят в том, что основная масса данных мольбертов используется только для работы сидя, и плохая устойчивость. Мольберт - тренога более

устойчив, относительно предыдущего мольберта. Отставная нога мольберта - треноги складывается в одной плоскости с рамой, в сложенном виде мольберт занимает совсем немного места. Самые большие - это станковые мольберты. Станковые мольберты, как правило, обладают самыми совершенными устройствами фиксации и перемещения.

Столы для учебных учреждений достаточно однообразны, большинство существующих схожи по конструкции и образу. Из функциональных особенностей можно выделить: трансформирующиеся столы и столы с регулируемой рабочей поверхностью.

Положительной чертой анализа аналогов является то, что формируется база знаний, основываясь на которую можно создать вещь, отвечающую на функциональные и эстетические потребности человека.

После изучения аналогов были созданы варианты образов для рабочего места (Рисунок 1).

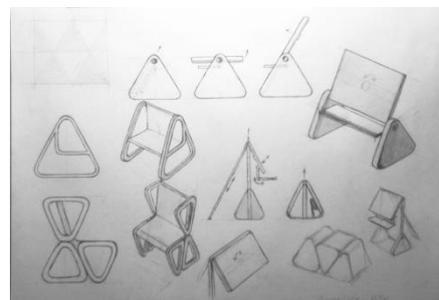


Рис. 1. Клаузура

Главной целью создаваемой мебели было достижение оптимального баланса между эстетичностью и функциональностью. Для правильного проектирования недостаточно только «интуитивного озарения», важно также рассматривать проект с рациональной точки зрения, выделить главную мысль, основные взаимосвязи и закономерности.

При проектировании детской мебели необходимо учитывать пять основных пунктов: безопасность, размеры, регулируемость рабочей поверхности, цветовая гамма, комплектация.

Главным и основным критерием, которому должен соответствовать стол для детей, является безопасность материалов и конструкции. При проектировании следует обратить внимание на форму мебели. Стол должен иметь обтекаемую форму, закругленные углы и фурнитуру с плавными изгибами.

Стол для ребенка должен иметь оптимальные размеры. Так, например, длина поверхности стола должна составлять не менее 1 м, а его ширина достигать 0,6-0,8 м. Главный показатель – высота рабочей поверхности. Если ребенку 5-6 лет и его рост составляет менее 115 см, высота стола должна быть 45 см. При росте ребенка более 130 см выбор необходимо остановить на конструкции с высотой столешницы 60 см. (Таблица 1)

Таблица 1. соотношения роста ребенка, высоты стола и стула.

Рост ребёнка	Высота стола	Высота стула
До 130 см	52 см	30 см.
От 130 до 145 см	58 см	34 см.
От 145 до 165 см	64 см	42 см.
От 160 до 175 см	70 см	46 см.
Свыше 175 см	76 см	48 см.

Регулируемость рабочей поверхности является весомой характеристикой стола. Детский стол должен иметь наклон рабочей поверхности 30 градусов для чтения и до 5 градусов для письма.

Стоит обратить внимание на цвет стола. Рекомендуется использовать приглушенные тона, так как они меньше поглощают свет. Насыщенные и яркие цвета мебели способствуют быстрой утомляемости. Чем спокойней оттенок, тем лучше будет концентрация детского внимания на выполняемой работе. Для того, чтобы сделать условия пребывания ребенка за столом как можно комфортнее, следует учитывать наличие мест хранения.

Основной образ разрабатывался на основе модульной сетки, в которой в качестве модуля использовались треугольники. Для этого варианта был создан комплект мебели, состоящий из рабочего стола, стула и мольберта (Рисунок 2).



Рис. 2. Комплект мебели

В список основных дисциплин художественных школ входят такие предметы как живопись, рисунок, композиция, скульптура, декоративное искусство, история искусств. В результате этого рабочий стол, имеет несколько вариантов наклона рабочей поверхности, благодаря этой возможности ребенок

может выбрать для себя более комфортное положение для выполнения различных заданий. Также можно регулировать высоту рабочей поверхности стола, данная функция необходима так как возраст учеников художественных школ варьируется от 11 до 16 лет. Кроме того, стол оснащен несколькими выдвижными ящиками и полками для инструментов.

Спроектированный мольберт имеет складную конструкцию. В сложенном варианте мольберт занимает мало места. Дополнительной функцией мольберта является возможность трансформироваться в подставку для постановок. Благодаря подвижной конструкции, можно регулировать необходимую высоту и наклон рабочей поверхности. Мольберт оснащен складывающейся полкой для инструментов.

Для определения зон досягаемости, пространственной компоновки рабочих поверхностей, мест хранения и полок для инструментов был проведен соматографический анализ (Рисунок 3,4).

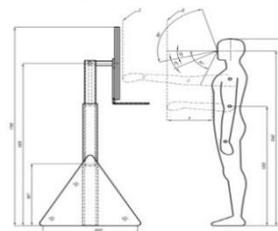


Рис. 3. Соматографический анализ мольберта

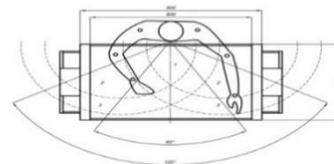


Рис. 4. Соматографический анализ стола

В качестве материала был выбран МДФ. МДФ – плиточный материал, в основе которого сухая древесная прессованная стружка. Это экологичный материал он не выделяет опасных веществ, и достаточно прочен по сравнению с ДСП.

Итогом проделанной работы является рабочее место для учащегося художественной школы. При разработке были учтены: места для хранения, трансформация и простота в разборке. Был выбран материал наиболее подходящий по весу и стоимости.

Список использованных источников

1. Зинченко В.П., Мунипов В.М. "Основы эргономики". Изд. Москва "Логос" 2001
2. Организация рабочего места [электронный ресурс]- <http://pereonastka.ru/organizatsiya-rabochego-mesta> доступ: свободный. (Дата обращения: 02.06.2016)
3. Безопасная детская мебель - стандарты и особенности [электронный ресурс]- <http://bezopasnost-detej.ru/tovary-dlya-bezopasnosti-detej> доступ: свободный. (Дата обращения: 02.05.2016)

ОДНОПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ СЕМЕЙСТВА ЛИНИЙ

Павленко Д.А., Салиева К.Р., Долотова Р.Г.
Томский политехнический университет
vegust@tpu.ru dolot63@mail.ru

Введение

Задание поверхности в пространстве и на чертеже является одним из основных вопросов, возникающих при конструировании, исследовании и обработке технических поверхностей. Анализ закона образования поверхности имеет своей целью выделение ее определителя – совокупность условий, задающих поверхность. Определитель состоит алгоритмической и геометрической частей. Алгоритмическая часть определителя представляет собой алгоритм построения точек и линий поверхности, занимающих на ней переменное положение. В геометрическую часть определителя входят геометрические образы и параметры постоянной формы, положения и величины. [1]. В качестве геометрической части определителя поверхности можно назначить некоторый дискретный каркас.

Параметрический метод конструирования

При конструировании каркасных поверхностей встречается необходимость заранее задавать в координатной плоскости непрерывные однопараметрические семейства линий. Существуют различные методы конструирования таких множеств линий. Один из распространенных - параметрический метод решения этой задачи. Так же, как это имеет место в случае поверхностей, всякая кривая линия определяется некоторой совокупностью условий; часть этих условий состоит из геометрических образов постоянного положения и постоянных величин, вторая часть условий определяет способ построения текущих точек по фигуре постоянных элементов. Совокупность условий, определяющих кривую, называется ее определителем. Геометрические образы постоянного положения называются геометрической частью определителя кривой. Способ построения текущих точек кривой называется алгоритмической частью ее определителя. Например, окружность определяется положением центра и величиной радиуса. Это - геометрическая часть ее определителя. Алгоритмическая часть определителя окружности включает в себя способ построения точек, отстоящих от ее центра на расстоянии, равном величине радиуса.

Параметры, определяющие геометрическую часть определителя кривой, входят в ее уравнение, а алгоритмическая часть определителя задается последовательностью операций над этими параметрами и координатами точек, задаваемую уравнением кривой. Например, конхоида Никомеда определяется следующим образом. На расстоянии, равном a от оси y , проводят ей параллельную прямую m и задают величину некоторого отрезка l . Через начало координат проводят все возможные

прямые n . На этих прямых от точек M их пересечения с прямой m откладывают отрезки $MN = l$. Точки образуют конхоиду. В уравнение (1) кривой входят два параметра a и l . Оно имеет вид:

$$(x^2 + y^2)(x - a)^2 - lx^2 = 0. \quad (1)$$

Параметры геометрической части определителя кривой делятся на параметры положения и параметры формы; изменение первых приводит лишь к изменению положения кривой относительно системы координат, изменение вторых влечет за собой изменение формы кривой [2].

Прямая линия не имеет параметров формы, она имеет лишь два параметра положения. Окружность имеет один параметр формы (величина радиуса) и два параметра положения (координаты центра). Все остальные кривые имеют три параметра положения и в зависимости от способа их образования - один или несколько параметров формы. Общее число параметров кривой называется ее параметрическим числом. Например, парабола представляет собой четырехпараметрическую кривую. Конхоида Никомеда - пятипараметрическая кривая, имеющая три параметра положения и два параметра формы. Два параметра положения кривой определяют ее параллельный перенос на некоторый вектор, третий параметр определяет ее вращение вокруг точки.

Параметрический метод конструирования однопараметрических семейств кривых.

Кривая задается ее уравнением. В это уравнение входят параметры положения и формы. Выбираем один из них и, зафиксировав значения всех остальных параметров, подвергаем его непрерывным изменениям. Если изменяется параметр положения, кривая будет перемещаться без изменения формы. Если изменяется параметр формы, кривая будет изменять свою форму. И в том и в другом случае исходная кривая размножится в непрерывное однопараметрическое семейство. Непрерывному изменению можно подвергать и несколько или даже все параметры уравнения кривой. Чтобы получить при этом однопараметрическое семейство, необходимо на изменяющиеся параметры наложить соответствующее число связей. Заметим, что при некоторых способах изменения параметров мы можем получать семейства мгновенно-соответственных кривых некоторых преобразований. Например, при изменении величины радиуса окружности мы получаем мгновенно-подобные кривые, при изменении величины одной полуоси эллипса - мгновенно-родственные кривые [3].

**Примеры конструирования
однопараметрических семейств кривых.**

Прямая линия задается уравнением (2)

$$y = kx + b, (2)$$

где k - тангенс угла наклона прямой k оси x b - отрезок, отсекаемый ею на оси y .

Зафиксируем значение параметра k . Тогда всевозможным значениям b будет соответствовать множество параллельных прямых, заполняющих плоскость (рис. 1, а). Можно поступить иначе: зафиксировать (рис. 1, б) значение параметра b . Тогда всевозможным значениям параметра k будет соответствовать множество прямых пучка.

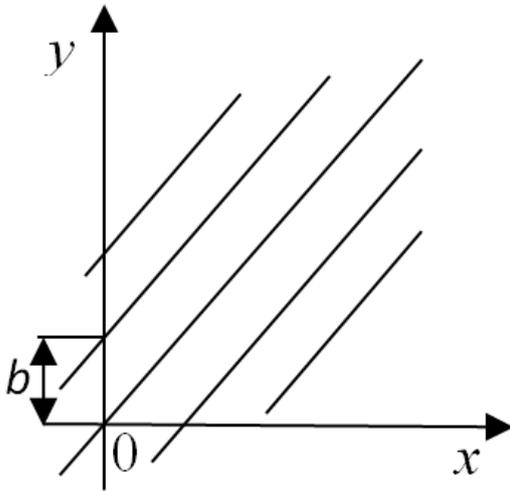
Однопараметрическое множество прямых можно получить как множество касательных к некоторой кривой (рис. 1, в). Если в качестве кривой будет взята окружность с центром в начале координат, то множество касательных задается уравнением (3)

$$x \cos \alpha + y \sin \alpha - r = 0, (3)$$

где r - радиус окружности,
 α - переменный параметр

В общем случае (рис. 1, г), когда кривая задана уравнением $y = f(x)$, уравнение (4) множества касательных запишется:

$$r - y_i = \left(\frac{dy}{dx} \right)_i (x - x_i)_i (4)$$



ПРОБЛЕМЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ДИЗАЙНА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ РУПОРНЫХ АУДИОСИСТЕМ

Тарских М.С.

Шкляр А.В.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
dzotmaks@gmail.ru

Введение

Для искушённого слушателя общая гармония, целостность восприятия и естественность звучания дороже того, как система воспроизводит отдельные звуки. Выдающаяся динамика, высокая степень реализма и эффект «присутствия» - качества, благодаря которым рупорная акустика славится своей музыкальностью и умением захватывать слушателя.

Кроме того, более опытные пользователи всегда стремятся к повышению эффективности своих аудиосистем. И поэтому используют ещё одно важное преимущество рупорной акустики - высокий КПД, то есть способность создавать высокий уровень звукового давления даже с маломощными усилителями.

Стоит отметить, что разница в качестве между «хорошими» и «плохими» рупорными колонками гораздо сильнее, чем различия между акустическими системами с традиционной конструкцией. Именно поэтому небрежно сконструированные дешёвые системы стали основанием для точки зрения, что рупорная акустика окрашивает звук.

Лучшие из рупорных колонок – это весьма дорогие изделия, требующие использования диафрагм из экзотических металлов (редкие сорта древесины, кожа, композитные материалы), а также расчёта и изготовления рупора в соответствии со строгими допусками и размерами. Среди рупорных колонок есть настоящие произведения инженерного искусства [1]

Основные проблемы

В ходе изучения рынка предлагаемых моделей рупорных аудиосистем был отображен следующий ряд существующих проблем:

- Формообразование;
- Внешний вид;
- Экономические факторы;
- Популяризация.

Формообразование

Формообразование - первостепенная проблема для рупорной аудиосистемы как для изделия промышленного дизайна.

Формообразование рупорных систем диктуется исключительно инженерной мыслью. Зачастую расчеты рупорных коридоров проходят в одной плоскости, либо в плоскостях, сопряженных под углом в 90° (примеры типичных рупорных аудиосистем см. Рис.1). Это обосновано в первую очередь тем, что вычисление и расчет самих

коридоров - это весьма трудоемкий и долгий процесс, а инженер, который производит расчеты рупорного коридора ставит перед собой главную цель - синусоида звуковой волны проходила без потерь и не образовывались стоячие волны, ухудшающие общее качество звука, создающие негативные вибрации на корпусе аудиосистемы. Отсюда основная форма рупорных аудиосистем – прямоугольная призма. И если учесть тот значимый фактор, что рупорные коридоры, как правило, достаточно протяженные в длину, то эта прямоугольная призма имеет очень крупные габариты.

Главная проблема формообразования для промышленного дизайнера - это понимание сложности конструкторской мысли и расчета, и поиск эстетически красивой и интересной формы без потерь качества звучания аудиосистемы. [3]

Внешний вид

К вышеописанному можно добавить еще одну проблему. Это материалы, из которых изготовлены рупорные аудиосистемы.

Как правило, это максимально износостойкие материалы, созданные на основе древесины (МДФ, ДСП, ЛДСП), прочные лакокрасочные изделия, обшивка тканью.



Рисунок 1.

Выбор такого типа материалов обусловлен тем, что внутреннее резонирование переходит во внешнюю вибрацию, с которой не способны справиться крупноструктурные и волокнистые материалы (любая древесина, ДСП, ЛДСП). Для

решения этой проблемы промышленный дизайнер должен обладать высоким уровнем знаний в материаловедении. [2]

Экономические факторы

Можно разбить на два коротких раздела - это упрощение технологии изготовления и повышение рентабельности изделия. Отрицательный экономический фактор - в погоне за интересной формой, промышленный дизайнер не осознает сложности изготовления придуманной им конструкции, а усложнение конструкции ведет к большому сроку изготовления изделия, повышению требования к квалификации мастера, и вместе с этими факторами растёт себестоимость изделия при учете того, что затраты на материалы, необходимые для изготовления изделия остаются неизменными.

Положительный экономический фактор зависит от успешного создания дизайнерского образа, который сможет увеличить итоговую стоимость изделия многократно без изменения затрат, необходимых для покупки материалов.

Популяризация

В связи со всеми вышеперечисленными тезисами проглядывается еще одна проблема-рупорные аудиосистемы не широко распространены на рынке, либо же используются только в том случае, где требуется крайне высокая громкость звучания (например, стадионы, большие концертные площадки). Это связано с их высоким КПД звучания.

Так же в узком рынке рупорных аудиосистем есть малораспространённые конструкции и типы самих рупоров. Таких как рупор по параметру Тилля-Смолла, и рупор Хичкока. В основном это связано с их крайне крупными габаритами и сложностью в расчетах.

Заключение

В частности, аудиосистема рупорного типа по параметру Тилля-Смолла - крайне любопытный пример изделия в области промышленного дизайна. И для удачной реализации необходимы постановка и решение широкого спектра задач и проблем.

При учете основных проблем, таких как формообразование, комплексный подход к выбору материалов, обоснованное ценообразование, удачное формирование художественного образа, эстетически приятного потенциальному потребителю, основанное на универсальном дизайне можно изменить направление дальнейшего развития рынка рупорных аудиосистем в целом, поскольку на данный момент на рынке сложно найти решение, удовлетворяющее не только аудиоэстетические потребности потребителя, но и доставляющие визуальное удовлетворение от созерцания аудиосистемы.

При комплексном подходе в решении данных проблем можно добиться такого результата, что потенциальные минусы такого класса изделий могут стать их плюсами. Так, например, при решении

вышеописанных принципов-такой минус как крупные габариты рупорной аудиосистемы-позволяет сделать ее центром дизайна в интерьере. Создавать интерьер вокруг этой аудиосистемы.

Источники

1. Гапоненко С.В. Акустические системы своими руками. 2013. С. 240.
2. Косилова А.Г. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Машиностроение. 1985.
3. Сальникова Е.Н., Стаценко Л.Г. Акустические системы: уч. пособие. – Дальневосточный Федеральный университет, 2016. – 102 с.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ, КАК СРЕДСТВО ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Никулина Е.А., Шкляр А.В.

Научный руководитель: Захарова А.А. д.т.н., заведующая кафедрой ИПД

Томский политехнический университет, г. Томск

E-mail: ean20@tpu.ru, zaa@tpu.ru

Введение

Принятие решений – это, пожалуй, одна из важных и сложных характерных черт человеческой жизни, которая представляет собой процесс анализа информации, результатом которого является решение какой-либо задачи [1]. Часто возникают ситуации, когда временные ресурсы решения той или иной проблемы ограничены, а понимание проблемы и выбор направления нацеленного на принятие решения необходим срочно. Справиться с такой ситуацией может помочь визуализация данных или инфографика. Данный метод представления данных с одной стороны, представляет собой наглядное описание заданной проблемы, в рамках которой необходимо принять решение, с другой стороны, определяет метафору визуализации, которая будет способствовать эффективному проведению анализа [2].

Процесс принятия решения, основанный на визуализации данных, можно разделить на последовательные шаги:

- оценка данных, подлежащих интерпретации;
- определение цели принятия решений;
- определение типа предоставленных данных, для решения поставленной задачи;
- выбор способа визуализации данных;
- принятие решения на основе анализа визуальной модели.

Актуальность

В информационно развитом мире процесс научной коммуникации осложняется проблемой предоставления информации, которая была бы понятна и доступна широкому кругу исследователей. В связи с тем, что происходит активный рост документального потока, возрастает потребность в преобразовании доступной информации, ее сжатии и наглядном представлении, а также целостного отображения смысла текстов и высказываний по тому или иному вопросу, компактному обобщению данных. Решением данных проблем может стать развивающаяся сейчас система визуализации данных или же инфографика. Эффективность данного коммуникативного процесса может быть обеспечена, в том случае если учтены и поняты основные особенности зрительного восприятия человека. Учитывая эти особенности, визуализация данных позволяет решать аналитические задачи в более сжатые сроки, так как появляется возможность представления количественной и качественной информации в двумерных или трехмерных моделях [1,2,4].

Цель визуализации данных при принятии решений

Один из вопросов, с которым можно столкнуться при изучении данной темы это – зачем использовать визуализацию данных?

Зачастую схемы, графики, рисунки не только важны для понимания и лучшего представления о рассматриваемом предмете, но и выполняют функцию доказательства, или же раскрывают основные положения концепции. Графическая система представлений значительно облегчает восприятие материала, а многие математические доказательства сложно произвести без применения визуализации [3].

Так же стоит отметить, что визуальная информация при принятии решений воспринимается лучше и позволяет быстро и эффективно донести до зрителя или аналитика мысли, идеи или же какую-то определенно заданную количественную, качественную, структурную информацию. Исходя из данных о физиологическом устройстве человека, можно сделать вывод, что визуальное восприятие является основным для человека. Проводились многочисленные исследования, которые подтверждают, что:

- 90% информации воспринимаемой человеком проходит через зрение
- 70% сенсорных рецепторов находятся в глазах
- в обработке визуальной информации участвуют примерно половина нейронов головного мозга человека
- на 19% меньше используется когнитивная функция мозга, которая отвечает за анализ и обработку информации, в случае если данные представлены визуально
- при работе с визуальной информацией производительность человека возрастает на 17%
- на 4,5% лучше вспоминаются подробные детали визуальной информации [1,4].

Основная задача визуализации заключается в создании дополнительного, а в некоторых случаях единственного, средства позволяющего ускоренно понимать какой-то определенный объем информации. Параметром, главным образом, определяющим эффективность представления данных, чаще всего выступает время, которое необходимо затратить на правильную интерпретацию визуального образа исходных данных. Причинами, которые способны замедлить или осложнить анализ данных, можно отнести как особенности предоставляемых данных, так и отсутствие аналитического решения, которое бы

удовлетворяло всем требованиям конкретной задачи [2].

Определение типа данных и способа визуализации

После определения цели визуализации данных, наступает следующий этап, заключающийся в определении типа предоставленных данных. Входные данные могут содержать в себе количественную или структурную информацию, концепции и идеи, информацию об аспектах работы компаний, механизмов и т.п., комбинированную информацию, представленную разным видом данных [1,4]. Анализ показал, что способы визуализации по своей природе, формату, назначению, а также их использованию в значительной степени зависят от назначения и цели интерпретации данных в рамках поставленной задачи. Поэтому для обеспечения принятия решений предложена схема, классифицирующая способы визуализации в зависимости от вида или типа входных данных, как показано на рисунке 1.



Рис.1 Схема для принятия решения выбора способа визуализации

Ввиду того, что визуальные модели данных используют основные свойства восприятия, которые расширяют интерпретирующие возможности гораздо дальше количественной информации об исследуемом объекте, предполагается, что на уровне визуальной модели происходит объединение процессов анализа информации, которые представлены в виде числовых данных или же данных имеющих другую природу. Зрительное сравнение и одновременный анализ смешанной и разномасштабной информации, относящейся к объекту визуализации, позволяют достигать понимания сути изучаемого явления с меньшей затратой усилий [5,6].

Критерии принятия решений на основе визуализации данных

После того как, визуальная модель построена, наступает заключительный этап – принятие решений на основе данной модели.

В ходе анализа информации на тему принятия решений были сформулированы три основных критерия влияющих на принятие решения, это – количество предоставленной информации, наличие альтернативных вариантов решения, временные

рамки. Визуализация данных позволяет эффективно сжать исходные данные, при этом без потерь важных параметров необходимых для оценки рассматриваемой задачи. За счет зрительного представления альтернативы принятия решения видны лучше, соответственно и временные затраты на решение задачи уменьшаются.

Заключение

В рамках данной работы был сформулирован процесс принятия решений в контексте визуализации, как его средства. Обоснована актуальность применения методов визуализации при принятии решений, сформулирована основная цель применения данного метода для анализа, в том числе разнородной и разномасштабной информации. По результатам аналитических исследований была предложена классификация типов данных и на ее основе составлена схема для выбора способа визуализации в рамках принятия решений. Также были сформулированы критерии, характеризующие визуальную метафору и влияющие на принятие решений.

Список используемой литературы

1. Логика принятия решений, [Электронный ресурс] режим доступа: http://www.psychologos.ru/articles/view/logika_prinyatiya_resheniya 14.10.2016.
2. Захарова А.А., Шкляр А.В. Метафоры визуализации // Научная визуализация. – 2013. – №2. – С. 16-24.
3. Харунжева М.А. Феномен видения в теории познания // Вестник Вятского государственного государственного университета. – 2011. – №4. – С. 29 – 33.
4. Зачем и как использовать визуализацию данных, [Электронный ресурс] режим доступа: <https://habrahabr.ru/company/devexpress/blog/240325/> 12.10.2016.
5. Захарова А.А., Шкляр А.В. Построение многокомпонентных визуальных 3D-моделей с использованием разнородных источников информации, на примере создания геологических моделей // Известия Томского политехнического университета. – 2012. Т. 320. – № 5. – С. 73–79.
6. Захарова А.А., Шкляр А.В. Основные принципы построения визуальных моделей данных на примере интерактивных систем трехмерной визуализации // Научная визуализация. – 2014. – №2. – С. 62-73

ДИЗАЙН КОРПУСА И ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКОГО СВЕТИЛЬНИКА

Страту Д. В., Каширина С. С., Пыжова Е. Н.
Томский институт бизнеса
michelproud@mail.ru

Введение

Дефицит яркого солнечного света в осенне-зимний период является одной из часто встречаемых причин возникновения депрессии у лиц, имеющих уязвимость структур мозга, отвечающих за эмоциональное состояние. Светотерапия может быть дополнительным методом лечения в случае как сезонной, так и несезонной депрессии.

Наиболее распространенным способом светотерапии являются лампы, имитирующие естественный солнечный свет, который, попадая на сетчатку глаза, предположительно вызывает изменение содержания гормонов, отвечающих за настроение, цикл сна и бодрствование. В результате симптомы сезонной депрессии проходят или заметно ослабляются. Технически светотерапия может осуществляться с использованием компактных и панельных световых приборов на основе светодиодной технологии.

Светотерапию легко применять и у неё мало побочных эффектов. Основной принцип лечения - проводить время около лампы яркого света, чтобы свет попадал на сетчатку глаза, в течение 30-120 минут. При этом не обязательно смотреть прямо на лампу.

Положительные эффекты начинают проявляться в период от нескольких дней до двух недель.

Целью работы является создание корпуса для светодиодной панели, имитирующей солнечный спектр, и пульта управления, позволяющего управлять режимами ее работы с учетом всех требований технического задания и требований визуальной эстетики. [1,2]

Техническое задание

Дизайн разрабатывался на основании требований технического задания.

Требования к конструкции:

- изделие должно представлять собой световую панель. Размер изделия 350x310x150 мм. Излучающая матрица 297x210
- корпус изделия должен предусматривать способы его размещения и крепеж
- корпус изделия должен быть оснащен рукоятью для удобства его переноса
- корпус прибора должен быть выполнен из материалов: пластик, металл
- рабочее положение в пространстве - вертикальное.

Требования назначения:

- изделие должно обеспечивать на расстоянии не менее 60 см от его плоскости два значения освещенности по выбору:
 - а. в первом режиме не менее 5000 лк;
 - б. во втором режиме не менее 10000 лк;

необходимо предусмотреть наличие кнопки переключения между этими режимами

- прибор должен быть оснащен таймером с фиксированными интервалами работы: 15, 30, 45, 60 минут и один режим с ручной установкой времени работы с шагом 5 мин.

Обзор аналогов

Лампа для светотерапии SuntouchPlus от NatureBright, которая представлена на рисунке 1, размерами с обычную настольную лампу. Яркое световое воздействие выполняется за счёт 4 флуоресцентных ламп, что является одним из самых высоких показателей среди подобных устройств. Свет такой температуры максимально приближен к естественному солнечному свету. Интенсивность света достигает 10000 люкс, при расстоянии 25 см от лампы, отсюда следует, что сеанс светотерапии может быть сокращён до 30 минут ежедневно.



Рис. 1. Лампа для светотерапии SuntouchPlus

Технология “Skyeffect” обеспечивает более низкий уровень света, что делает лечение более комфортным для глаз. Автоматический таймер для выключения предупреждает чрезмерное использование.

Небольшие размеры лампы для светотерапии (35, 23, 12.5 см) и вес до 3кг делают простым её использование где бы то ни было, есть возможность брать ее с собой.

Дизайнерское решение

Материалом для корпуса был выбран пластик. Цвета: ламантин, цвет шелковистых нитевидных пестиков початков неспелой кукурузы и бежевый. Все это представлено на рис. 2.

На рисунке 3 показана, задняя стенка корпуса. Для удобства на ней расположена рукоять с резиновым покрытием, имеются отверстия для винтов М4 крепления кронштейна MIS-D 75 и фиксации лампы на стене. Это крепление можно использовать для установки на столе, подобно обычной настольной лампе, и выбирать любой угол наклона.

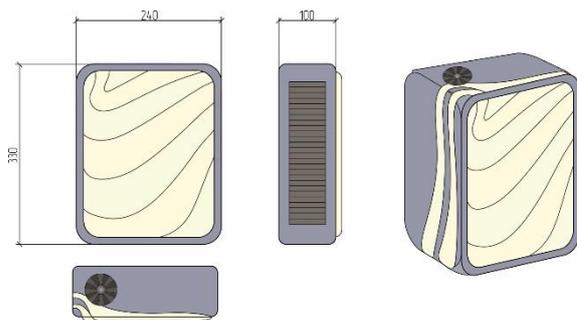


Рис. 2. Корпус

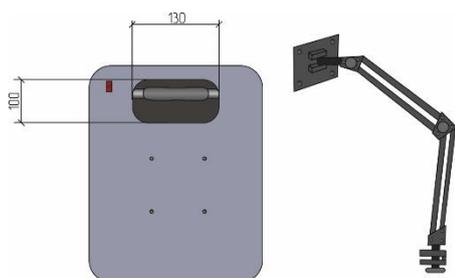


Рис. 3. Задняя стенка корпуса

В целях безопасности глаз, ибо лампа достаточно яркая, появилась идея использовать пульт, который изображен на рис. 4. На пульте расположены все кнопки управления. Такие, как кнопка включения/выключения, кнопка авт. - таймер (автоматический), кнопка руч. - таймер (ручная настройка), также две кнопки под номер 1 и 2, это кнопки 1 - 5000 лк;

2 - 10000 лк;

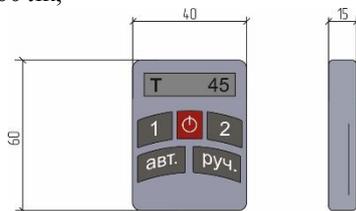


Рис. 4. Пульт управления

Рис. 5 показывает, как пульт крепится на руку при помощи нейлонового ремня на липучке. Его не нужно каждый раз снимать для осуществления действий с лампой, достаточно всего лишь направить руку с пультом в сторону самой лампы и пальцем второй руки нажать на нужную кнопку. Это позволит не потерять пульт и всегда иметь его при себе.

Исследование дизайна пульта управления светильником

Для обоснования выбора пульта, закрепленного на руке в качестве браслета, проведено анкетирование работников учреждений с целью выбора приемлемого варианта. [3,4]

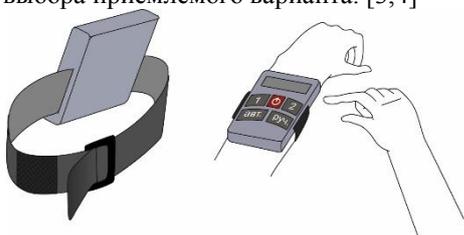


Рис. 5. Крепление и использование пульта

Результаты анкетирования, представленные на диаграмме рис. 6, позволили выявить предпочтения разработанных пультов, однако, медработники отмечали, что пульт-браслет (37%) может затруднять манипуляции (при этом он предпочтительней пульту на шнуре (10%), который вешают на шею. Также многие выбрали пульт-брошь (33%), пульт, закрепленный на ремне (20%) был непривычен.

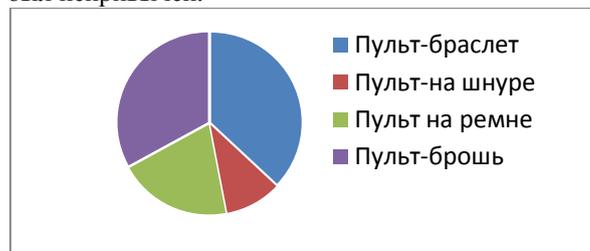


Рис. 6 Результаты опроса по выбору вида пульта

Заключение

Проведенный анализ предложенного дизайна корпуса светодиодного светильника и предложенный дизайн пульта управления отвечают всем требованиям, предъявляемым к дизайну медицинского оборудования и способны обеспечить высокий уровень визуальной комфортности и эксплуатации.

Список использованных источников

1. Кухта М. С., Соколов А. П., Данила К. Г. Анализ процессов формообразования в дизайне декоративных светильников // Дизайн. Материалы. Технология. – 2012. – № 1(21). – С. 10-15.
2. Прокопьева И.А. Проблема выбора методов формообразования в дизайне/ А.И Прокопьева, Т.Ю. Быстрова. - Архитектон: известия вузов № 38 / 2012.
3. Кухта М.С. Философия процесса визуального восприятия объектов дизайна // Вестник ВЭГУ. – 2013. – № 3 (65) – С. 101-108.
4. Дональд А. Норман Дизайн привычных вещей// Издательский дом "Вильямс" Москва 2006. – 205с.

РЕКЛАМНЫЙ ДИЗАЙН КАК ИДЕЙНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ СОЗДАНИЯ И ПОДДЕРЖКИ ВЗГЛЯДА КОНСЮМЕРИЗМА

Камардина Е. С., Фех А.И.

Научный руководитель: ст. преподаватель Фех А.И.

Национальный исследовательский Томский Политехнический университет
esk33@tpu.ru

Дизайн по всему миру вышел за рамки системных требований оформительских практик, становясь специфическим способом конструирования реальности, хотя бы, в той ее части, которую можно обозначить как обыденность и повседневность в нашем мировоззрении. Реклама становится неотъемлемой частью жизни человека. А связь дизайна и рекламы одна из крепких, постоянных связей. В современном обществе человек воспитан на рекламе, и то, что человек сразу воспримет, не вникая в подробности - это изображение.

Вся повседневная жизнь — это глобальная общественная практика. Так, например, философ В.Н Фурс указывает, что, если посмотреть с одной стороны, эта практика разделяется на «трансцендентную» сферу социально-политического и культурного, а также «имманентную» сферу приватного. А с другой стороны, в ней выполняется контакт и взаимодействие всех этих сфер. В мире условие дефицита является не хватка коммуникативности и социальности. К примеру, исчезает натуральный ландшафт. В наше время на статус реальности претендует дизайнерский образ и его воплощение в реальном мире.

В современном дизайне полно разнообразия. Насыщенное развитие в дизайне в целом, а также в частности рекламного входит в общий логический процесс культуры в цивилизации. Постепенно натуральность мира забывается человеком, и приходит на смену этому опосредствующие средства восприятия. Дизайн рассматривается, как реплицирующую систематизацию вещей и рекламных образов. Рекламные образы становятся желанным объектом потреблением каждого человека.

Рекламный дизайн заслуживает отдельного научного рассмотрения. Связано это с характерностью данной практики, а также с всеобщим и частным воздействием мировоззрения социума на дизайнерские продукты. Рекламный дизайн- это образы коммерческих реклам, а также образы политических и социальных реклам. Все эти образы создают глобальную фоновую массу, то есть визуальный шум повседневности. Так, например, непосредственно сильное развитие СМИ было связано с новыми техническими разработками, но и также формированием нового языка, подходящего массовым коммуникациям. Но новая реальность в медиа мире востребовала иной язык лучше, чем письменный, тем самым стал язык

рекламного дизайна. Рекламный дизайн составляет основу постмодернистского дизайна в количественном плане. С одной стороны, рекламный образ это не только визуальный, но и словесный и акустический его виды. Но с другой стороны, визуальный рекламный образ занимает главное по воздействию и объему положение в мире. Например, деятельность копирайтера, создателя рекламных текстов, — это деятельность дизайнера-словесника. В меньшей степени дизайнерские технологии затронули аудиальную среду рекламы.

Рекламный образ — это изображение, которое несёт в себе характер, назначение и функцию продукта. Одно из средств выражения образа — это Eye – stopper (Рис. 1.). Это передача изображения через максимально действенную композицию, с расставленными цветовыми акцентами.



Рис. 1. Eye – stopper

Отличие образа от текста, как средство визуальной коммуникации по следующим параметрам:

1. Образ быстрее воспринимается, чем текст. Чтоб прочесть главное в содержании, надо потратить несколько минут. Чтоб понять, что изображено, достаточно нескольких секунд.
2. Образ нагляден, то есть средство коммуникации понятен для всех.
3. Образ не нуждается в переводе на другой язык.
4. Образ - эмоциональное средство на воздействие мира, чем текст.

Но нельзя ограничить рекламный образ только изображением. В правильном соотношении текста и изображения воздействие на человека увеличивается. Леттеринг сейчас одно из сильных, стильных направлений и не только в рамках рекламы.

Критерии образа в удовлетворении эффективности продаж продукта

1. Образ должен быть простым и логичным, должна быть минимальна смысловая нагрузка.

2. Образ не должен вызывать негативных ассоциаций, то есть все эмоции и чувства, вызванные рекламой, переносятся на людей, на сам объект продукт рекламы.



Рис. 2. Рекламный образ

Рекламный образ – это продукт рекламного дизайна (Рис. 2.). Практики предполагают, что прохождение рекламного продукта через технологи дизайнерской упаковки и связь с потребительскими эмоциями и мотивами. Изначальный образ изменится, а дизайнерский продукт внедряется в коммуникативные потребительские модули.

Дизайн в рекламе подчинен компьютерному регламенту. Разница между другими направлениями дизайна и рекламного заключается в том, что рекламные образы трансформируются и укладываются в рамки маркетингового дела, а также проходят адаптацию требованиям рекламоносителя. За счет всего этого специальные рекламные мероприятия становятся зрелищными. В практике рекламного дизайна можно выделить два противоположных процесса:

1. Дизайнерский продукт приманивает потребителя объективными и дополнительными ценностями и значениями.

2. Дизайн использует технологии архивации и упаковки образов за счет ограниченного пространства рекламоносителя.

Функции рекламного дизайна

1. Коммуникативная и аффективная функция. Рекламный образ насыщается коммуникативностью и экспрессивностью рекламного дизайна.

2. Функция опосредования. Изначальная упаковка прототипа- ограниченность степеней свободы вещей и придание формы в целом. Отдавать прототип опасно, потому что он имеет свободную форму восприятия, а также если дать ему не правильное определение. Многие люди не поймут, как правильно оформить, ведь это может быть слишком разнообразно. Весь дизайн фиксирует объект как визуальное и вербальное.

3. Функция повышенной стоимости. Так в дизайне чем больше объема коммуникативности и пространства, которое прошло дизайнерскую обработку, тем качественнее будет товар.

4. Идеологическая функция. Как указывает В.Н. Фурс идеология «общества потребления» утверждает наступление новой эры, сменяющей эру лишений и производства [1]. Это новая эра потребления. Разнообразие дизайнерских средств

формирует идею товарного изобилия и раскрепощенного потребления. Дизайнерские образы создают цель – потребительское счастье и представляют лучшие пути его достижения.

5. Функция конструктивной реальности. Предметы в дизайне наделяются содержанием, а также выстраиваются в иерархию. Дизайн основывает и создает новую образную реальность- вымышленную и фактическую.

6. Функция конструирования социальности. Рекламный дизайн создает систему товарной классификации, формирующую, в потребительскую концепцию восприятия картины мира.

7. Функция визуальной активации, мобилизации общества. В постмодерне общество граница, которого обостряется между искусством и реальной жизни. Также образы в рекламе мобилизуют социум потребителей, смягчает потребительскую активность.

Реклама в дизайне меняет человеческое восприятие при этом формирует фрагментарность сознания. Фрагментарность является условием результативного воздействия рекламного образа и структурой рекламного обращения. Недостаточность рекламного дизайна приводит к десенсибилизации. Все это приводит к тому, что в итоге востребует самые сильные техники воздействия.

Наше восприятие основывается на методологических инструментах рекламного дизайна и является конструированием времени, пространства и сюжета. Временной инструмент рекламной деятельности пытается стремиться к настоящему. Реклама за счет дизайнерских образов технологично создает и показывает систему значений, при этом закрепляет товар конкретными знаками и символами. Реклама фиксирует потребление за счет фиксации морального устаревания товарного продукта. Иными словами, рекламный дизайн становится идейным инструментом, создающим и поддерживающим взгляда консюмеризма. Также рекламный дизайн создает новый вид искусства – потребительское искусство, содержащее в себе огромную галерею потребительских образов.

Список использованных источников

1. Фурс В.Н. Радикальная социальная теория Жана Бодрийяра //Социологический журнал, № 1, 2002, с. 5-40. 2. Шкуратов В.А. Искусство экономической смерти. – Ростов-на-Дону: Наррадигма, 2006. - 400 с.

2. М47 Мелихов Ю.Е., Малуев П.А. Дизайн в рекламе. - М.: ООО «Журнал «Управление персоналом», 2006. - 208 с.

3. О' Гуинн Т.С., Ален К.Т., Семеник Р. Дж. Реклама и продвижение бренда. СПб., 2004. с. 100-190.

ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭСТЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОРПУСА МЕДИЦИНСКОГО СВЕТИЛЬНИКА

Хмелевский Ю. П.
Томский политехнический университет
hmelevskiy@tpu.ru

Введение

При проектировании медицинского оборудования конструктору и дизайнеру приходится решать множество задач, чтобы реализовать все требуемые характеристики проектируемого прибора. Безусловно, перечень оборудования данного типа разнообразен и к каждому прописывается техническое задание, отражающее его специфику. Проведем анализ корпуса проектируемого медицинского светильника и выявим его эксплуатационные, технологические и эстетические характеристики. [1,2]

Представленный прибор предназначен для проведения сеансов световой терапии для повышения психологического эмоционального состояния людей, переживших стрессовое состояние и различные психологические расстройства. Из технического задания следует, что светильник должен крепиться к стене или размещаться на штативе. Корпус изделия должен быть оснащен рукоятью для удобства его переноса. Рабочее положение в пространстве - вертикальное.

Описание вариантов дизайна корпуса прибора

После первоначального эскизирования было предложено три варианта корпуса медицинского светильника. Разберем каждый отдельно. Вариант №1 представляет собой бокс высотой-385 мм, шириной-280 мм и глубиной-150 мм. Углы бокса предлагается завалить радиусом- 7 мм. Справа на корпусе прибора размещаем панель управления. Ручку для переноски светильника располагаем на задней стенке корпуса. [3] Ниже располагаем отверстия для крепления к кронштейну, который крепим на стену или на штатив. [4]

Вариант №1 дизайнерского решения корпуса медицинского светильника представлен на рисунке 1.

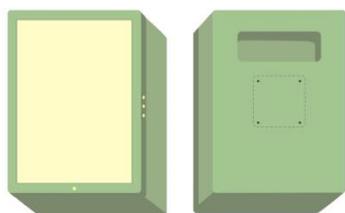


Рис. 1. Корпус светильника с утопленной ручкой. Вариант №1

Вариант №2 медицинского светильника отличается увеличенной шириной корпуса до-330мм и другим исполнением ручки, которая при

необходимости может убираться в корпус прибора. [5]

Дизайнерское решение корпуса медицинского светильника представлено на рисунке 2.

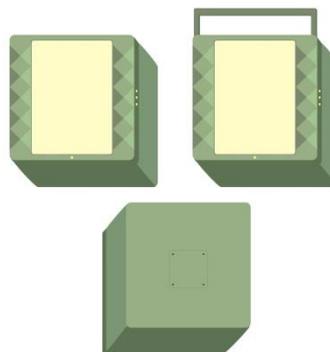


Рис. 2. Корпус светильника с убирающейся ручкой. Вариант №2

Третий вариант дизайна корпуса прибора представляет собой бокс подобный первому варианту, но ручку для переноски светильника размещаем стационарно в отличие от второго варианта.

Дизайнерское решение корпуса медицинского светильника представлено на рисунке 3.

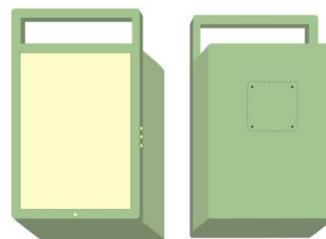


Рис. 3. Корпус светильника со стационарной ручкой. Вариант №3

Тестирование вариантов дизайна корпуса прибора

Проведем сравнительный анализ представленных вариантов корпуса медицинского светильника. Первоначально, мы провели тестирование у потенциальных пользователей разного возраста и пола. Каждому опрошиваемому был задан вопрос: «Какой из вариантов медицинского светильника на ваш взгляд является наиболее функциональным и привлекательным?». [6]

Выбор потенциальных потребителей варианта дизайна корпуса медицинского светильника, с точки зрения привлекательности и

функциональности представлены на рис. 4.

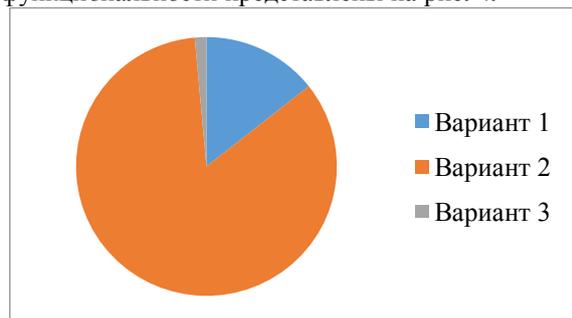


Рис. 4. Оценка вариантов дизайна корпуса светильника потенциальными потребителями.

Как видно из диаграммы на рис. 4 вариант № 1 выбрало 14% опрошенных, вариант №2 выбрало 82% процента опрошенных и вариант № 3 выбрало 4%.

Экспертный совет в составе трех человек выставил баллы по пятибалльной шкале каждому варианту с точки зрения эксплуатационности, технологичности и эстетичности.

Эксплуатационные характеристики корпуса медицинского светильника вариант №1, были оценены были в два балла, вариант №2 в четыре балла, а вариант №3 в три балла. По мнению экспертов, вариант №1 был наименее эргономичен с точки зрения транспортировки, а преимущество варианта №2 над вариантом №3 в том, что ручка первого могла убираться в корпус прибора.

Далее оценивались технологические характеристики. Вариант №1 получил пять баллов, вариант №2 два балла, а вариант №3 три балла. Преимущество в баллах первый вариант получил из-за наиболее технологичной возможности изготовления корпуса медицинского светильника методом литья из акрилонитрилбутадиенстирола (АБС-пластик).

В заключении оценивались эстетические характеристики прибора. Здесь вариант №1 получил три балла, вариант №2 четыре балла, а вариант №3 два балла. Преимущество второго варианта обосновалось наиболее оригинальным внешним видом, который формировался благодаря декоративным элементам, размещенных на лицевой стороне прибора, в виде треугольников расположенных друг к другу под разными плоскостями. [5]

Баллы, выставленные экспертами вариантам дизайна корпуса медицинского светильника, с точки зрения эксплуатационных, технологических и эстетических характеристик представлены в таблице 1.

Таблица 1. Оценка экспертами вариантов дизайна корпуса медицинского светильника.

Варианты дизайна корпуса медицинского светильника	Эксплуатационные характеристики	Технологические характеристики	Эстетические характеристики	Итого
Вариант №1	2	4	2	8
Вариант №2	5	2	4	11
Вариант №3	3	3	1	7

Заключение

Подводя итог исследования проектируемого медицинского прибора по эксплуатационным, технологическим и эстетическим характеристикам делаем вывод что вариант №2 является наиболее предпочтительным так набрал максимальное количество баллов независимых экспертов. Вариант №1 хотя и являющемся наиболее технологичным в производстве, но по другим характеристикам значительно уступающий предыдущему. Вариант №3 тоже как видно в итоговой таблице уступает по сумме баллов, выставленных экспертами.

Аналогичную оценку дизайна корпуса медицинского светильника мы видим в процентном соотношении выбора потенциальных потребителей.

Список использованных источников

- Кухта М. С., Соколов А. П., Данила К. Г. Анализ процессов формообразования в дизайне декоративных светильников // Дизайн. Материалы. Технология. – 2012. – № 1(21). – С. 10-15.
- Хмелевский Ю.П., Серяков В.А., Мамонтов Г.Я. Методы художественного дизайн-проектирования с учетом изменения функционального назначения исторических зданий. // Труды Академии технической эстетики и дизайна, 2016. – № 1. – С. 14-21.
- Прокопьева И.А. Проблема выбора методов формообразования в дизайне. / Архитектон: известия вузов № 38 / 2012.
- Рунге В.Ф. Эргономика в дизайне среды / . – М.: Архитектура-С, 2005. – 328 с.
- Коротеева Л.И. Основы художественного конструирования: учебник для вузов / - Москва: Инфра-М, 2011. - 304 с.: ил.
- Кухта М.С., Захаров А.И. Особенности формообразования предметно-функциональных структур в дизайне. // Известия Томского политехнического университета. - 2012 - Т. 321 - №. 6 - С. 204-210

РАЗРАБОТКА РАБОЧЕГО МЕСТА ДЛЯ ВОСПИТАННИКА ДЕТСКОГО САДА

Долгалева О. В., Фех А.И.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
olga1@tpu.ru

Введение

В настоящее время рынок мебельной продукции в Российской Федерации находится в наивысшем развитии, который характеризуется изменением взаимоотношений между продавцом и покупателем, производителем и потребителем.

Современная мебель для дошкольного образовательного учреждения должна соответствовать функциональным, эргономическим, гигиеническим, эстетическим, технологическим, экономическим требованиям и требованиям прочности, надежности и долговечности. По степени соответствия этим требованиям определяют потребительские свойства и качество мебели. Требования, предъявляемые к мебели, могут быть дифференцированы в зависимости от ее вида и назначения.

Цель данной работы была разработка новой концепции детского рабочего места для воспитанника детского сада.

Проблемы детской мебели

Дети по своей природе — исследователи и, не обладая жизненным опытом, в своем стремлении познать границы возможного, могут попадать в опасные ситуации, даже находясь в помещениях детского сада. Детская мебель отличается от взрослой не только размерами, к мебели, предназначенной для детей, предъявляются повышенные требования по части эргономики, механической безопасности и экологической безопасности материалов.

Ребенок, как правило, незащищен перед такими угрозами, которые не имеют большого значения для взрослого. Например, в период формирования осанки ребенок легко может ее нарушить и приобрести проблемы на всю жизнь. И нередко этому способствует неудобная детская мебель или использование детьми не подходящих по росту столов и стульев. Кроме того, высока вероятность получения травмы и ушиба вследствие неграмотно спроектированной и подобранной мебели.

Хорошая детская мебель должна сводить подобную опасность к минимуму, поэтому эргономике предметов мебели, которые предназначены для детей, следует уделять особое внимание.

Сертификация детской мебели

Все изделия, целевым назначением которых

полагается использование детьми, подлежат прохождению государственного сертификационного контроля, согласно системе сертификации детской мебели, стандартам ГОСТ Р. В качестве подтверждающего качество документа выдается декларация соответствия на детскую мебель. При ее отсутствии запрещена реализация, производство, использование таких товаров.

Для правомерного выпуска в обращение детских товаров существует многообразие ГОСТов, которые регулируют данный вопрос. Ими же оценивают показатели устойчивости, размеры, прочности, т.д. При сертификации детской мебели определяется степень прогиба, деформации, выдвигания, прочее. Кроме того, оценивается уровень экологичности используемых для производства материалов.

Актуальность работы

Особое внимание было уделено столешне, статичное ее использование было не практичным и не актуальным и в связи с этим было разработана новая концепция раздвижной столешни, которая бы производила вращательное движение по окружности.



Рис. 12. Верхняя столешня, этапы раздвижения

Так же была доработана вторая столешня с некоторой толщиной и прорезными отверстиями, для сбора конструкции



Рис. 16. Нижняя столешня

Для того чтобы происходило движение столешни по окружности было решено применить такой механизм как "Дуговая рельса «С помощью нее проходило двойное движение.



Рис. 14. Фурнитура рельса

Рельса крепится к основанию с помощью саморезов



Рис. 15. Саморезы

Для разделения камер хранения были предусмотрены перегородки

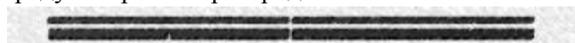


Рис. 17. Перегородки

Следующим этапом стала разработка двух оснований выступающих в роли ножек которые собирались в крестовидную форму.



Рис. 18. Основание

Закключение

Данная модель детского рабочего места представляет из себя довольно таки удобную форму. Круглая форма стола позволяет разместить от 2 и более детей в связи с чем дети развивают навык общения и работы в коллективе. Раздвижная конструкция верхней столешни позволяет без труда раздвигать и складывать все нужные принадлежности. Вся конструкции легка в эксплуатации так как имеет возможность собираться без креплений. В разобранном состоянии не занимает большое количество места, чем удобна применения в детских учебных учреждениях.

Все материалы и технологии были выбраны по ГОСТу и СНиПу.

Список использованных источников

1. Правила эргономики и конструктивные особенности [Электронный ресурс]. – <http://www.sintex-mebel.ru/child/articles/ergonomics-rules/> Режим доступа: свободный (дата обращения: 02.05.2016).

2. Тенденции формирования ассортимента

мебели [Электронный ресурс]. – <http://diplomba.ru/work/18269> Режим доступа: свободный (дата обращения: 02.05.2016).

3. Конструкция мебели [электронный ресурс]- http://sprout-kids.com/products/modern-kids-stool?pp=1&utm_campaign=Pinterest%20Buy%20Button&utm_medium=Social&utm_source=Pinterest&utm_content=pinterest-buy-button-0fd0c71d7-4ce1-4168-b74d-69ae9c1ea35d доступ: свободный. (Дата обращения: 02.05.2016)

4. Безопасная детская мебель - стандарты и особенности [электронный ресурс]- <http://bezopasnost-detej.ru/tovary-dlya-bezopasnosti-detej/215-bezopasnaya-detskaya-mebel/> доступ: свободный. (Дата обращения: 02.05.2016)

5. Безопасность детской мебели, требования особенности [электронный ресурс]- http://malenkiy-mir.ru/info/info_68.html доступ: свободный. (Дата обращения: 02.05.2016)

6. Требования к детской мебели [электронный ресурс]- http://49.rosпотребнадзор.ru/rss_all-/asset_publisher/Kq6J/content/id/405055 доступ: свободный. (Дата обращения: 07.05.2016)

7. Цвет в интерьере детских садов [электронный ресурс]- http://pedlib.ru/Books/1/0010/1_0010-1.shtml доступ: свободный. (Дата обращения: 07.05.2016)

8. Мебельная фурнитура садов [электронный ресурс]- <http://tomplit.ru/furniture-accessories/> доступ: свободный. (Дата обращения: 11.05.2016)

9. Направляющая с линейными и дугвыми рельсами [электронный ресурс]- <http://promix-perm.ru/catalog/dugovye-napravljaushhie/hmg> доступ: свободный. (Дата обращения: 11.05.2016)

10. Система роликовых направляющих T-Race серии ML [электронный ресурс]- http://www.zetek.ru/products/linear_guideways/linear_roller_system_t_race/linear_roller_bearing_system_ml/ доступ: свободный. (Дата обращения: 16.05.2016)

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОСПРИЯТИЙ ОПТИЧЕСКИХ ИЛЛЮЗИЙ

Горбачёва Е.С., Белоенко Е.В.
Томский политехнический университет
kell-track@mail.ru

Введение

XXI век — век передовых информационных технологий, однако, несмотря на это, население Земли до сих пор прибегает к использованию субъективных оценок. В этом нет абсолютно ничего отрицательного, если речь идет о гуманитарных науках, но когда перед нами стоит вопрос о точных оценках, на основании которых должны приниматься важные решения, то необходимо обратиться к использованию измерительных приборов.

Причины оптических иллюзий с точки зрения точных наук

Процесс зрительного восприятия в биологии

Человеческий глаз – парный сенсорный орган, имеющий способность к восприятию электромагнитного излучения в световом диапазоне длин волн и обеспечивающий функцию зрительного восприятия (зрения). Именно благодаря ему мы воспринимаем 90% информации. Издавна, основную функцию глаз принято рассматривать с точки зрения оптики. Научкой доказано, что формирование образов, окружающих нас, происходит на дне глазного яблока. Согласно законам оптики, изображения изначально находится в измененном виде, а именно - в перевернутом. Вследствие чего новорожденный видит мир именно таким. Но с течением времени центр нервной системы изменяет изображение и в последствии привыкает к этому.

Оценка окружающего

Глаза человека способны воспринимать лишь солнечные лучи и видеть окружающий нас мир в меньшем масштабе. Причины неточности зрительного органа могут носить разнообразный характер, в частности: на глазное яблоко действуют мышцы с различной величиной силы, сетчатка глаза обладает некоторой кривизной, орган имеет горизонтальное расположение, а так же в глазах имеются слепые пятна.

Следовательно, можно сделать вывод о том, что всё что мы имеем, в действительности, воспринимается с искажениями.

Психология зрения

Научкой доказано, образы, проецируясь в глаз и доходя по особым каналам до сетчатки, далее поступают в головной мозг и уже там формируются до финального результата. Между импульсами оптикобиологической бинокулярной системы и нервных клеток, где бы последние не находились, нет никаких различий. Мозг воспринимает каждый импульс по средствам

зрительных образов, поскольку знает, откуда тот пришел. Человеческий мозг обладает уникальной альтернативной формой сознания действительности - воображением. Даже в сейчас, наука не способна определить, какой именно отдел ЦНС головного мозга отвечает за воображение. Благодаря данному механизму человек обладает способностью к планированию и управлению своей деятельностью, а также имеет возможность творить произведения искусства.

Без помощи фантазии, невозможно создание нечто инновационного, изобретение того, что еще не будет известно человечеству и, при этом, неимеющее аналогов.

Различие между воображением как одной из форм психики и восприятием заключается в том, что образы, которые способно доносить до нас воображение, в большинстве случаев не реальны или же имеют с реальностью лишь условную связь.

Реальность и воображение

Выделяют 4 вида воображения: активное и пассивное, продуктивное и репродуктивное.

Благодаря воображению индивидуум способен творить. Импульсом для творческого процесса в абсолютном большинстве служат активное, продуктивное и репродуктивное виды воображения. Гораздо реже это заслуга пассивного воображения.

Однако рассмотрим случай именно пассивного воображения, так как именно оно является наиболее влиятельным фактором ошибок изменений «на глаз».

Уже изначально, имея дело с иллюзиями, индивидуум заведомо вводит в заблуждение свое подсознание, как правило, даже не акцентировав на этом своего внимания, и только, применив измерительные приборы, находят противоречие или несоответствие.

На рисунке 1 представлены 2 пересекающиеся, перпендикулярные линии.



Рис. 1. Пересекающиеся, перпендикулярные линии

Линии однозначно равны, но можно подумать, что вертикальная линия имеет большую длину, нежели горизонтальная. Исследования показали, что люди не способны нарисовать линии абсолютно одинаковой длины (погрешность от реальных величин составляет около 33%). В данном случае образ пассивного воображения возникнет независимо от воли и желания наблюдателя.

Невозможные фигуры

Невозможные фигуры и объекты - особый вид изображений и иллюзий.

Шведский художник Оскар Ройтерсверд был первым кто создал первую невозможную фигуру. Ею является псевдотреугольник, состоящий из 9 кубов.



Рис. 2. Псевдотреугольник (1934 год)

Позднее в «Британском психологическом журнале» была опубликована ещё одна невозможная фигура - треугольник Пенроуза.



Рис. 3. Треугольник Пенроуза (1958 год)

Изучая треугольник, становится очевидным, что все углы рамы являются прямыми.

Оптические иллюзии есть ни что иное, как неотъемлемая часть нашей жизни. Именно особенности и специфика зрения позволили нам создавать изображения на плоскости, то есть в двумерном пространстве - плоской проекции физического мира, а воспринимать их уже в объеме.

Классификация оптических иллюзий

Иллюзия пересечения

Вернемся к изображению пересекающихся линий (Рис. 1.). Выше упомянуто – одна из линий представляется несколько короче, если не прибегать к помощи измерительных приборов. Первопричина субъективной погрешности заключается в том, что человек обладает бинокулярным зрением – способен с высокой чёткостью фиксировать середину от общей картины. При удалении от середины изображения, зрение постепенно перестает быть таким же резким, как в радиусе бинокулярного. Взгляд произвольно фокусируется лишь на пересекающейся линии. По итогу, то, что находится левее или правее уходит за радиус четкого восприятия, а то, что оказывается поделено – видится меньшим.

Иллюзия искривления

Рисунок 4 сформировывает мнение о том, что две не выходящие из центра линии – непараллельны между собой, и вовсе имеют дугообразную форму.

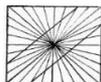


Рис. 4. Иллюзия искривления

В подобных изображениях оптические искривления вызваны задним планом. В действительности, для восприятия вперед выходит пятно, с лучами исходящими из него, а не параллельные линии. Пятно концентрирует на себе

то самое стереоскопическое зрение, а линии как раз выходят за его пределы.

Иррадиация в оптике

Подобное явление возникает при появлении изображения на сетчатке глаза, состоящее из светлых и темных областей. Ярко освещенные участки распространяют свет на темные области - это и есть иррадиация. Такое последствие контраста можно наблюдать на рисунке 5.



Рис. 5. Пример иррадиации

Черные квадраты и пересечения белых линий образованные между ними формируют так называемые вспышки серого цвета.

Иррадиация зависит исключительно от несовершенства зрительного аппарата.

Внешнее давление на размеры предмета

Центральный отдел нервной системы человека обладает способностью к сравнению. На рисунке 6 изображены кружки одинакового размера (расположенные в центрах). Однако кажется, что левый кружок имеет размер заметно меньше правого. На самом же деле это правый объект окружают круги меньшего диаметра, чем левого и из-за этого создается впечатление, что правый кружок больше.



Рис. 6. Кружки

На рисунке 7 стороны АВ и АС в параллелограмме равны, однако под действием внешних объектов кажется очевидным, что АВ длиннее.



Рис. 7. Параллелограмм

Заключение

В ходе исследования освещены фактические причины возникновения зрительных иллюзий, с точки зрения, как оптики, биологии и физики, так и психологии и психосоматики. Представлена возможная классификация нескольких основных видов оптических иллюзий. Выявлена и обоснована первопричина их возникновения.

Список использованных источников

1. Акбаев А. Физика и живая природа. Ижевск: Удмуртский университет 1999.
2. Перельман Я.И. Занимательная физика. М. 1981, с.73.
3. Толанский С. Оптические иллюзии. М., «Мир» 1967, с. 31, с.54, с.63.
4. URL:<http://ru.convdocs.org/docs/index-412441.html>

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ДИЗАЙН КАК РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА РАВЕНСТВА ВСЕХ ЛЮДЕЙ

Молокова О.А.

Радченко В.Ю., Давыдова Е.М.

Томский Политехнический университет

e-Mail: olyamilk.96@mail.ru

Введение

Предметный мир насыщен разнородными объектами, которые отличаются по форме, по функции, по назначению, но большая часть из них не обладают натуральной ценностью для человека. По своим функциональным особенностям, которые направлены на эксплуатацию, предмет либо совершенен, либо не совершенен по своему предназначению, играя роль идеологическую, историческую, психологическую и другие. Например, кухонный стул, как объект с прямым потенциалом функциональности, совершенен благодаря наличию того же сидения; или стул, который не имеет сидения, относительно несовершенен, так как является таким образом арт-объектом, который отражает художественную мысль, например, бытового менталитета в жизненном и культурном пространстве человека.

Проблема заключается в степени эффективности и удобства эксплуатации предмета. Если дизайнерский продукт не соответствует эргономическим, экономическим, экологическим и другим показателям, это явный мусор пространства, который загрязняет не только окружающий мир, но и сознание человека, стирая грань между реальными ценностями и искусственными, ложными.

Основной целью работы является аналитический обзор окружающей предметной среды, которая, в свою очередь, должна обеспечить комфортом пользования объектами абсолютно всех людей.

На основе полученного анализа найти возможности создания доступной среды средствами дизайна.

Ограничение в выборе равно ограничению в сознании

Важной мыслью является то, что каждый человек – дизайнер. Дизайном можно назвать не только брэндинг или создание промышленных изделий, а также воспитание ребенка, кулинарию или ювелирную работу стоматолога, например, [1]. Это мысль ведет к тому, что первородное значение дизайна связано с идеями эмпатии, с пониманием того, что важно и нужно себе и другим людям, чувствуя потребности; время, эпоху.

Мода на всю жизнь человечества укоренилась в обществе. Но она не должна играть роль идеологии, а только быть инструментом, который позволяет решить проблемы технологии создания реально потребляемого жизненно важного продукта.

Специалист в сфере дизайна имеет огромную ответственность, так как его работа формирует менталитет, прививает ценности, моральные, интеллектуальные, ментальные, психологические устои человека; его дизайн должен быть концептуальным, содержательным; направленным на пользование, а не на продажу.

Человек, который физически ограничен, также имеет желания, но обычно они притеснены по причине отсутствия доступной среды. Часто можно наблюдать по городу за семьями с детской коляской, которые, подымаясь с этой коляской по лестнице к лифту и протискиваясь с ней в двери, забираясь в магазин, или просто идя по тротуару и преодолевая высокие бордюры, проходят реальную полосу препятствий. Но ребенка все-таки можно взять на руки, а что делать инвалиду, который может передвигаться только на коляске - на инвалидной коляске [2]!?

Если проанализировать жизнь таких людей, то можно заметить, что сама ограниченность исходит от сознания человека, что он сдержан, притеснен. По своей природе человек не универсальный организм, например, он не может летать. Значит, все люди ограничены. Но существует такое транспортное средство как самолет, которое проецирует в голове человека реальную возможность полета и по факту реализует это желание. Поэтому люди лишаются такого комплекса, разграничивают себя. Такая же политика образования окружающей среды должна быть направлена в сторону человека, который физически ограничен. Сам окружающий мир навязывает, что человек в коляске не может беспрепятственно посещать университет, супермаркет, больницу, театр, кино, бар, которые он хочет действительно посещать. Таким образом, он урезан в выборе, а следом и в желаниях.

Основная проблема представляет собой то, что жизненное пространство человека не доступно для людей с ограниченными возможностями. Существование безбарьерной среды гарантировало бы отсутствие в сознании человека понимание своих физических границ, которые больше навязаны в силу технических несовершенств. Проблему наличия барьеров окружающей среды решает такая область дизайна как универсальный дизайн, принципами которого является создание предметов и объектов, доступные абсолютному большинству людей без доработки или усовершенствования.

Универсальный дизайн как реализация равенства всех людей

Универсальным дизайном называют дизайн предметов, оборудования, ландшафтной среды в максимальной степени пригодности при эксплуатации без какой-либо адаптации и дополнительных ресурсов, и факторов оптимального пользования. Главное предназначение такого дизайна – это равенство и удобство для всех. Это не только доступная среда, а также образ мышления. С одной стороны, концепция универсального дизайна утопична, потому что сложно сделать универсальное оборудование, которое отвечает запросам каждого. Но с другой стороны, есть свои преимущества, которые могут быть транслированы на примере.

Кружка – универсальный предмет, которым может быть использован каждым человеком, но у каждого человека своя кружка со своими специфическими характеристиками. Чаще всего, кружка определяется вкусовыми предпочтениями, безопасным доступным материалом, формой, цветом и др., например, для ребенка подойдет цветная пластмассовая кружка, которая привлекает внимание, легка по весу, безопасная при питье, не ломается [3]. Слепой человек выбирает кружку уже не по вкусу, а ту, что характеризуется технологией пользования. Например, эта кружка должна иметь определенную узнаваемую для него (не визуальную, а тактильную определяемую) форму, должна находиться в одном месте в беспрепятственной среде. Инвалид, который лишен обеих рук обычно использует в помощь человеческий фактор, он не может взять кружку и даже почесать нос. Для него можно спроектировать доступную дешевую конструкцию, которая имитирует образ искусственной конечности.

Основная мысль заключена в том, существует предмет пользования, который можно модифицировать, совершенствовать, адаптировать для всех и для каждого пользователей. Для ребенка можно сделать еще легче кружку, для инвалида создать комфортную эксплуатацию предмета.

Если рассматривать с экономической точки зрения, рынок теряет треть населения потенциальных покупателей в силу ограниченной доступности товара. Наука, например, лишается научных деятелей, отличных специалистов, достойных студентов. Лишение возможности не только иметь что-то, но и быть кем-то создает впечатление пожизненного заключения.

Если проанализировать состояние безбарьерного пространства в России, то можно заметить, что оно имеет зачаточное состояние. Люди, специальные сообщества уделяют этому внимание на уровне концепции, когда как в реальности существуют только символические условия для инвалидов. В Томске много общественных зданий, которые располагаются на площадке, не доступной для человека с

ограниченными возможностями. Основная тенденция строительства квартир связана с тем, что инвесторы хотят иметь как можно больше квартир из заданного количества квадратных метров земли. Следовательно, комнаты уменьшаются, параметры не соответствуют ГОСТу и СНИПу.

Проблема рождается как в ограниченности бюджета, так и в менталитете социума. Нужна активная позиция тех, кто в этом заинтересован; убеждение большинства, что данная задача, какие многие, решается.

Заключение

Таким образом, можно прийти к выводу алгоритма решения проблемы:

1. Осознание проблемы, активная деятельность заинтересованных лиц.
2. Привлечение большей части действующих лиц общества, а также специалистов в области проектирования, дизайна, архитектуры, инженерии.
3. Идеи и реализация доступных средств коммуникации с окружающей средой для людей с ограниченными возможностями.

Объект должен обладать такими качествами: простота конструкции, следование ГОСТам и СНИПам; информативность, ясность форм конструкции, отсутствие или малая адаптация инвалидов по эксплуатации предметов; дешевое изготовление, доступное на производстве.

Таким образом, универсальный дизайн – это способ прийти пользователю к независимой и беспрепятственной жизни. Наличие такого направления дает перспективы реализации объектов универсального пользования, умножения методов эксплуатации и разграничения сознания человека с ограниченными возможностями.

Список использованных источников

1. Папанек В. Дизайн для реального мира: изд. Д. Аронов, 2004. – 253с.
2. Леонтьева Е. Г. Доступная среда глазами инвалида: научно-популярное издание. – Екатеринбург: «Издательство «БАСКО», 2001 – 64 с.
3. Терри Фельке-Моррис Большая книга веб-дизайна [Электронный ресурс] / Методы обеспечения доступности – URL: <https://books.google.ru/books?isbn=5457624862> (дата обращения 10.09.2016)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЛОЖНЫХ СВЕТОТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММ

Козлова П.О., Толкачева К.П.
Томский политехнический университет
polina_18.94@mail.ru

Введение

Масштабный выпуск световых приборов приводит к разнообразным приемам в области наружного освещения: заливающее, акцентирующее, контурное, световая графика, медиафасады. Последний способ (медиафасад) малоизучен, редко применяется и содержит в себе не только информационную составляющую (реклама объявления, афиши), но и выделяет архитектуру, либо показывает всю красоту строения в ночное время.

В работе рассматривается создание медиафасада в светотехнической программе, на примере Драматического театра г. Томск.

Разработка конструкции медиафасада

Медиафасад (МФ) – это органично встроенный в архитектурный облик здания экран или дисплей произвольного размера и формы (с возможностью трансляции медиаданных – текстовых сообщений, графики, анимации и видео) на его поверхности, который устанавливается (инсталлируется) на наружной или внутренней (для прозрачных фасадов) части здания. Дисплей медиафасада, как правило, набирается из светодиодных модулей различных по форме и размерам [1].

Данный прием наружного освещения хорошо вписывается в окружающую его городскую среду, что доказывают интересные примеры светодиодных МФ: музея “Аренгаро” в Милане; отеля “Гранд Лисбоа” в Макао; “Магазины Чудесной Мили” Лас-Вегасе и др. [2].

Т. о. светодиодный медиафасад не только отображает рекламу, но также несёт на себе информацию об истории и искусстве города. В качестве объекта исследования выбран Драматический театр г. Томск и прилегающая его территория. На рисунке 1 представлен анализ размещения рекламы: вывески-баннеры с металлическими кольцами-люверсами, рекламные щиты и суперборд.

После вышедшего запрета на размещение в крупных городах чрезмерного количества рекламных щитов и растяжек, разумно стараться защитить свои вложения, грамотно инвестируя их в цифровую рекламу, которая имеет все преимущества наружной рекламы, телевидения и информационного табло. По сравнению с традиционными печатными рекламными средствами, цифровая реклама окупается быстрее, в основном за счет простого и гибкого управления контентом. Стоимость экрана с шагом пикселя 20 мм с учетом стоимости документации и монтажа

составляет около 3 000 т.р. К ежемесячным расходам относится оплата электроэнергии. Светодиодный экран таких размеров потребляет в среднем 11 кВт/час, при работе 20 ч/с расход эл/энергии 220 кВт. Тарифы постоянно меняются, но возьмем среднее для организаций 5 руб за кВт/ч. Получаем постоянный расход на эл/энергию в месяц ~ 25 т.р



Рис. 1. Расположение информационных баннеров

Таблица. Ежемесячная стоимость обслуживания

Ежемесячный доход с продажи рекламы, р.	Расход, р.	Результат, (Д – Р)	Итоговый фин-й рез-т, р.
1-й	200 000	3 289 000	-3 089 000
2-й	300 000	25 000	-2 839 000
3-й	400 000	25 000	-2 489 000
4-й	500 000	25 000	-2 039 000
5-й	600 000	25 000	-1 489 000
6-й	600 000	25 000	-939 000
7-й	600 000	25 000	-389 000
8-й	600 000	25 000	161 000
9-й	600 000	25 000	711 000
10-й	600 000	25 000	1 261 000
11-й	600 000	25 000	1 811 000
12-й	600 000	25 000	2 361 000
13-й	600 000	25 000	2 911 000
14-й	600 000	25 000	3 461 000

Как видно из таблицы полная окупаемость проекта в идеальном варианте займет полтора года, при количестве 10 клиентов в первый месяц, с учетом ежемесячного увеличения клиентской базы на 5 человек.

Сегодня известно большое количество технических и технологических решений конструкций МФ (рисунок 2).



Рис.2. Виды конструкции медиафасадов

Спроектируем конструкцию МФ на одной из стен Драматического театра, в распространенном программном продукте светотехнической отрасли – DIALux. Первый этап – проектирование 3D модели театра по обмерным чертежам с нанесением текстур и материалов (рисунок 3). Возможные методики проектирования 3D моделей в DIALux представлены в [3].

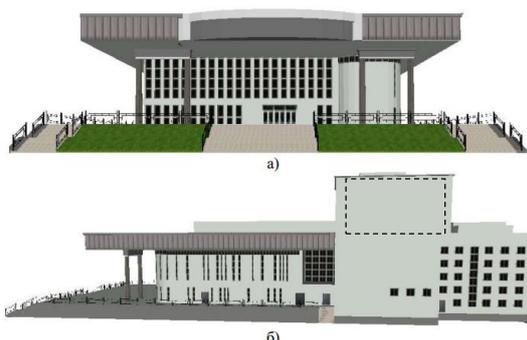
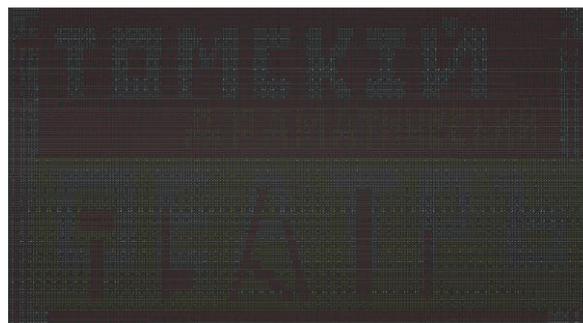


Рис. 3. 3D модель Драматического театра

Второй этап – разработка осветительной установки - медиафасад. Реечная конструкция МФ будет расположена на «глухой» стене (рисунок 3, пунктирное обозначение), в полученные рейки закрепляются маломощные светодиоды в количестве 30 000.

Расстояние между соседними светодиодами (шаг пикселя) по горизонтали и по вертикали составляет 10 мм, так как оптимально рассчитанное расстояние для просмотра изображения - 10 метров.

Путем применения цветокорректирующего фильтра для каждого светодиода получила следующее изображение, представленное на рисунке 4.



(а)



(б)

Рис.4. Скриншоты проектирования (а) и результаты расчета изображения (б)

Заключение

В заключении отметим, что проектировать светодиодный медиафасад в программе DIALux возможно, но возникают несколько трудностей:

- отсутствие *ies*-файлов маломощных светодиодов затрудняет подбор светотехнического оборудования;
- большое количество светодиодов приводит к высоким трудозатратам в расположении и создании цветового ансамбля.

Т. о. данные прием наружного освещения лучше разрабатывать в графических программах, а технические аспекты проводить только на этапе электрических расчетов.

Список использованных источников

1. Официальный сайт LED's media [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://leds-media.ru/mediafasady/> (дата обращения 20.09.2016).
2. Мировое турне по светодиодным медиафасадам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.screens.ru/> (дата обращения 20.09.2016).
3. Возможности 3D моделирования в светотехнических программах// XX Международная научно-практическая конфер. «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ». – Томск; Изд. ТПУ. – Т.3-2014г. – С.309-310

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПАРКОВОЙ ЗОНЫ ОТДЫХА ДЛЯ ЖИТЕЛЕЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Шешукова Ю.С., Давыдова Е.М., Фех А.И.

Научный руководитель: ст. преподаватель Фех А.И.

Национальный исследовательский Томский Политехнический университет
sheshukovajulia@gmail.com

Введение

Парковые зоны и места отдыха являются сердцем города и играют значительную роль в жизни любого города. Городские парки — это место, где люди могут проводить свободное время, поближе узнать друг друга в безопасной обстановке, отдыхать от городской суеты и просто наслаждаться природой. Парковые зоны способствуют улучшению качества воздуха и являются средой обитания и развития представителей флоры и фауны. Также они способствуют сплочению городского населения и повышению качества его жизни. Парковые зоны в черте города представляют собой местность с наличием комплекса объектов, выдержанных в одной стилистике. Комплекс включает в себя: элементы ландшафтного дизайна, места для отдыха, прогулочные тропинки, освещение.

Основной задачей парковой зоны является обеспечение комфортного и безопасного отдыха на природе и досуга населения.

Основные задачи проекта

1. Рассмотреть основы ландшафтного дизайна, принципы проектирования парковой зоны.
2. Разработка стилистики комплекса.
3. Проектирование объектов.

Материалы для изготовления

Металлоконструкции - это общее название конструкций, выполненных из металлов или сплава металлов, которые используются в строительстве различных масштабных сооружений, в том числе быстровозводимых зданий, мостов и др.

Они имеют ряд преимуществ перед конструкциями из железобетона. Это меньший вес, легкость монтажа и демонтажа, удобная транспортировка, быстрота возведения.

Пластик - материал, имеющий отличную антикоррозийную устойчивость, хорошие свойства тепло- и электроизоляции, способный сохранять приданную ему различными способами форму.

Осина относится к среднеусыхающим, но мягким видам деревьев. Основные характеристики осины: устойчивая к истиранию, деформации, к воздействию влаги (совершенно не боится влаги), легкая в обработке и эстетически привлекательная.

Выбор территории

Для проектирования был выбран небольшой отрезок земли, который располагается во дворе домов, рядом с улицей Красноармейской.

Облагораживание данной территории предполагает посещение данного парка жителями прилегающих улиц. На данном отрезке территории отсутствуют детские площадки и парки в связи с плотной застройкой.

Главная часть облагораживания заключается в создании зоны отдыха с большой беседкой, предназначенной как для отдыха компанией, так и уединенно. Так же в проекте предполагается высаживание деревьев, кустарников и установка точечного освещения.

Формообразование

В основу проекта лег бионический стиль.

Стиль бионика отличается футуристической фантазией, необычными инновациями в воплощении природных форм, эстетичностью, эргономичной функциональностью. Органичная связь, простота и выразительная пластичность, минимум ресурсов для максимума комфортной функциональности и удобства. Концепция бионика строится на утверждении, что естественные формы окружающей природы являются совершенными, поэтому текстуры, декоративные элементы повторяются в стиле с той гармоничностью, какая свойственна природе. Есть недосказанная красота, массивность форм, плавность линий, иллюзия движений в естественной обтекаемости деталей. Отражение природной среды в интерьерном стиле бионика подразумевает невероятные и фантастические задумки. Бионика в дизайне является своеобразным отражением естественной среды. Прямых углов и идеально ровных линий в природе практически не существует. Природные объекты отличаются текучестью очертаний и округлостью линий. В стиле приветствуются разные источники освещения. Зеркальные и глянцевые поверхности с их отражающей способностью задействуют для получения мягких бликов.

Формообразование — стадия дизайнерского творчества; в его процессе закрепляются, как функциональные характеристики объекта, так и информационные, которые определяются эмоциональным содержанием отдельных процессов деятельности человека.

За основу была взята форма сферы и представлена в разных модификациях. Так, например, беседка представляет собой четверть сферы, подвесное кресло 3/4 сферы, а скамейки полусфере, точечное освещение выполнено в форме диска, а мусорные контейнеры в виде вытянутой полусферы. Площадка, на которой

располагаются все элементы, разделена на две части, одна из которых имеет форму круга, а другая эллипса (Рис. 2).



Рис. 2. Разработанный проект зоны отдыха

Элементы парковой зоны

Художественный образ беседки был разработан на основе структуры морского коралла. Металлоконструкция такой структуры имеет легкий вес и яркий художественный образ, а также защищает от ветра и солнца. Беседка представляет собой четверть полусферы, по бокам которой, расположены места для сидения, а также, внутри имеются 5 подвесных кресел.

Подвесное кресло изготовлено также с использованием металлоконструкций для надежности и прочности. Кресла подвешены за металлические цепи к беседке. За основу формы кресла взяты $3/4$ сферы. Было принято решение использовать структуру морского коралла. Всего в комплексе 5 кресел, которые подвешены на разной высоте с учетом роста посетителей.

По всей территории зоны отдыха будут расположены урны, в количестве 8 штук, предназначенные для утилизации мелкого мусора. Урна также, как и все остальные предметы комплекса разработана в форме вытянутой и усеченной полусферы. Используемый материал - пластик, металл.

Скамья рассчитана на 3-4 посадочных места и имеет форму полусферы. На территории парковой зоны располагается 8 скамеек, разработанных в одной стилистике с другими объектами комплекта. Материал – древесина, металлоконструкция.

Точечное освещение

На территории парковой зоны насчитывается 20 напольных светодиодных уличных светильников, выполненных в виде диска, для общего освещения. Так же 6 навесных светильников для освещения беседки.

Заключение. Таким образом, основное назначение городских парков — обеспечение отдыха посетителей и воспитательная работа с ними. На сегодняшний день, проблема состояния и развития парков является актуальной. Большое внимание уделяется вопросам модернизации, улучшения городских парков и разрабатываются проекты реконструкции парковых зон. Основной задачей строительства нового или реконструкции существующего парка является создание контрастной по отношению к городу архитектурно-художественной обстановки.

В ходе проекта был создан концепт парковой зоны в городе Томске на переулке Нечевском, 8.

Разработанная зона отдыха отвечает поставленной задаче. Основной задачей парковой зоны являлось обеспечение отдыха на природе и досуга населения. Были спроектированы места отдыха, прогулочные тропинки, освещение.

Зона отдыха соответствует требованиям нормативных документов, были использованы экологически чистые материалы, парк имеет размеры и конструкции, отвечающие требованиям, предъявляемым зонам отдыха в черте города.

Список используемой литературы:

1. Как создать парковую зону // vesdizain [Электронный ресурс]. – 2014. – <http://vesdizain.ru/kak-sozdat-parkovuyu-zonu-na-vashem-uchastke.html> (дата обращения: 02.04.2016).
2. Ландшафтное проектирование: особенности, этапы, программы для самостоятельной разработки ландшафтного проекта // UltradizZ: современный дизайн [Электронный ресурс]. – 2010–2015. – URL: <http://ultradizz.ru/land/888-landshaftnoe-proektirovanie-osobennosti-yetapy-programmy-dlya-samostoyatelnoj-razrabotki-landshaftnogo-proekta.html> (дата обращения: 06.04.2015).
3. Металлические конструкции // vseometalle [Электронный ресурс]. – <http://www.vseometalle.ru> 2014. – (дата обращения: 02.04.2016).
4. Выбор древесины для постройки дома // scadi-dom [Электронный ресурс]. – 2014. <http://www.scadi-dom.ru/article/1.html> – (дата обращения: 02.04.2016).
5. Пластмасса // ForexAW [Электронный ресурс]. http://forexaw.com/TERMs/Industry/Chemical_industry/11013_%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BC%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0_Plastic_%D1%8D%D1%82%D0%BE (дата обращения: 02.04.2016).
6. Принципы проектирования участка // nashgazon [Электронный ресурс]. – 2014 <http://www.nashgazon.com/uchastok/landshaft/planir-ovka-dachnogo-uchastka.ht>
7. Нагибина И. Ю., Журова Е. Ю. Значение парковых зон для жителей городской среды // Молодой ученый. — 2014. — №20. — С. 84-85.

ДИЗАЙН И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОЙ ТУРИНДУСТРИИ

Пелевина Н.Е.

Научный руководитель: доцент Томского государственного университета Л.С. Косова
Томский государственный университет
natalie.pelevina@yandex.ru

Введение

Актуальность работы обусловлена тем, что дизайн в туриндустрии сегодня занимает ведущее место. В статье рассматривается вопрос создания средствами дизайна комфортных условий пребывания туристов в отелях. Незнакомая среда, культурные традиции, климат и язык несомненно затрудняют процесс познания нового. Но не менее сложным оказывается незнакомый и непривычный "мир вещей", который дизайнер призван сделать комфортным [1,2]. Целью работы является исследование ограничений при проектировании двери, как части интерьера в отеле. Выявлены факторы, влияющие на дизайн двери. В процессе анализа существующих конструкций замков и ключей выявлены предпочтения, зависящие от удобства их использования, культурных традиций региона, возраста туристов. Предложена структурная схема использования мобильного телефона в качестве ключа для дверного замка отеля

Факторы, влияющие на дизайн двери

На основании исследований функций двери можно выявить следующие факторы, которые влияют на конструкцию и дизайн.

Физические факторы связаны с ограничением действий. Дверь должна содержать подсказку куда (в какую сторону) ее нужно направлять при открывании. Так же следует учесть, что при излишнем минимализме и упрощении часто возникают ситуации, при которых человек испытывает чувство дискомфорта. Например, когда в китайских отелях появились первые стеклянные двери были случаи, когда человек такую дверь просто не видел, и, пытаясь пройти сквозь стекло, получал травму.

Смысловые факторы указывают на значение ситуации. Функция двери должна соответствовать ее внешнему виду. Например, дверь на пожарную лестницу должна отличаться от входной двери [3].

Культурные факторы связаны с культурными образцами и барьерами поведения. В качестве примера можно привести дверь в исламской архитектуре, которая представляет собой границу перехода из общественного пространства в семейное. Сакральный образ двери существовал и у славян, потому дверь часто украшалась символами, призванными оберечь обитателей дома [4].

Логические факторы устанавливают пространственную связь между компоновкой

составных частей и предметов. Логика открывания и закрывания двери должна читаться в дизайне ее внешнего вида [5].

Дизайн конструкции ключа

В современных туристских отелях в зависимости от конструкции замков применяют следующие виды ключей,

Традиционный (английский) ключ – часто украшается символами и является привычным атрибутом замка, однако его недостаток в том, что ключи часто теряют, к тому же постояльцы отеля уезжая увозят с собой ключи как сувениры.

Магнитная карта – нововведение, применение которого в настоящее время быстро растёт. Отличается простотой в обращении, но зависит от внешних факторов (отключение электричества создает трудности при пользовании магнитной картой).

Задвижка – имеет ограниченный способ применения, но является достаточно надёжным, хоть и односторонним гарантом.

Оригинальный замок – необычный способ запираения дверей в отелях. К таким оригинальным замкам относится замок в старинном квебекском отеле "Людовик XIV" соседние комнаты которого были соединены общей ванной. В ванной на ручках дверей, ведущих в комнаты, висело по метровому кожаному ремню. А что делал с этими ремнями постоялец отеля, заходя в ванную? Скреплял, связывал, соединял, и т.д. Замки внутри ванной – плохое решение, ибо зачастую постоялец запирает обе двери в ванную и забывает отпереть соседскую дверь. Соединенные же шнуры не дают открыть ни ту, ни другую дверь. Чтобы вернуться к себе в комнату необходимо расцепить шнуры, таким образом отпирая и соседскую дверь. К оригинальным замкам можно отнести те, в которых в качестве ключа используются отпечатки пальцев туристов отеля [6].

Ключ, которым становится смартфон туриста через любой из имеющихся в нём интерфейсов. Мобильное приложение – разработано для обладателей смартфонов, отличается новизной и удобством, обязательное условие для такого типа замка в отеле – наличие постоянного, быстрого и бесперебойного доступа в интернет по Wi-fi. Неудобство заключается в пониженном уровне надёжности, поэтому такой замок лучше не ставить в отелях в районах с высоким уровнем преступности. Могут возникнуть проблемы в случае, если со смартфоном произошли какие-либо

неполадки или села батарея. Так же не подходит для тех, кто использует телефоны старых моделей. Предложенная нами структурная схема использования мобильного телефона в качестве ключа для дверного замка отеля представлена на рис. 1.

Результаты тестирования алгоритма представлены на рис. 1.

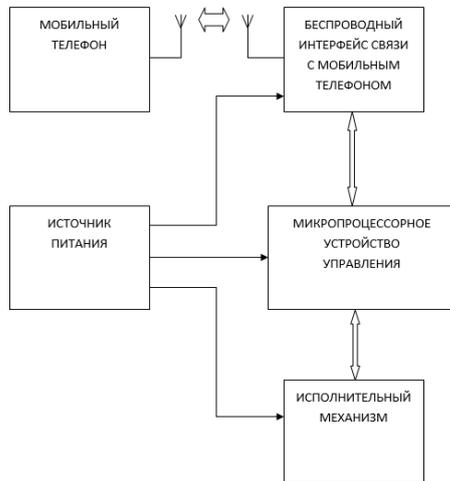


Рис 1. Структурная схема для использования мобильного телефона в качестве дверного ключа

Замок может использовать любую технологию беспроводной связи мобильного телефона, например, Bluetooth. На мобильный телефон предварительно устанавливается программа управления замком. В зоне действия беспроводного модуля замка программа информирует пользователя о готовности управления замком. Управление осуществляется вводом кода-пароля или простым нажатием кнопки, если пользователь заранее запомнил код-пароль и предпочитает, чтобы программа телефона выдавала его интерфейсу замка автоматически.

Есть возможность дополнительных функций:

- автоматическое открывание двери при определённом приближении к ней телефона;
- автоматическое закрывание двери при определённом удалении от неё телефона;
- сигнализация открытых дверей на телефоне;
- сигнализация неисправности элементов управления замком.

На основании проведённых исследований (методом анкетирования) были выявлены и представлены в таблице предпочтения ключей в зависимости от заданных критериев (надёжность, удобство в эксплуатации, возрастные предпочтения, дизайн и конструкция).

Результаты позволяют сделать вывод о то, что большинство опрошенных предпочитают традиционный дизайн ключа в отеле.

Таблица Оценка удобства и надёжности эксплуатации замков различных видов.

Критерии	Баллы (1-10)				
	Виды замков				
	Традиционный	Магнитная карта	Задвижка	Оригинальный замок	Мобильное прилож.
Надёжность	7	6	4	5	3
Удобство	6	8	5	6	8
Возраст	8	5	5	4	5
Дизайн	6	3	4	8	4
Конструкция	6	7	5	6	5

Заключение

На основе функциональных характеристик дверей были выявлены и систематизированы факторы, влияющие на дизайн двери: физический, смысловой, культурный и логический. Предложена классификация ключей, которые обусловлены конструкцией замков. Выявлены предпочтения способов запираения дверей по различным критериям, на основании которых сделан вывод о том, что предпочтение отдаётся традиционному замку. Это обусловлено удобством и простотой эксплуатации, разнообразием дизайнерских решений. Традиционный замок можно сделать в любом стиле, подходящем под концепцию отеля.

Список использованных источников

1. Лыгина Л.П., Косова Л.С. Исследования Русского географического общества в Томской области (XIX-XX вв.) // Материалы XV междунар. научно-практ. конф. "Возможности развития краеведения и туризма Сибирского региона и сопредельных территорий". Томск, 2015. С. 138-143.
 2. Косова Л.С., Филандышева Л.Б., Бондаренко Е.С. Анализ туристских возможностей и продвижения регионального туристского продукта Томской области. // Вестник Кемеровского государственного университета. 2015. Т. 7, № 2(62). С. 101-106
 3. Обеднина С.В., Быстрова Т.Ю. Форма как основной и специфический продукт дизайна. // Труды Академии технической эстетики и дизайна. - 2015 - №2 - С. 7-10
 4. Кухта М.С. Дизайн в информационном обществе: исчезающая функция вещи. // Труды Академии технической эстетики и дизайна. - 2014 - №2 - С. 36-39
 5. Соколов А.П. Манипулятор в дизайне // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2014. – № 1. – С. 26-31.
- Donald A. Norman, 1988. The Design of Everyday Things. New York: Basic Books, pp: 180.

КРИТЕРИИ РАЗРАБОТКИ СОВРЕМЕННОГО БОЛЬНИЧНОГО МЕСТА ДЛЯ РОССИЙСКИХ КЛИНИК

Резникова В.А., Шкляр А.В.
Научный руководитель: Шкляр А.В.
Томский Политехнический Университет
keytilin@yandex.ru

Медицинские кровати производятся по всему миру. Профессионализм сотрудников, качество больничного места и состояние оборудования являются ключевыми компонентами при оказании медицинской помощи, которая должна быть принята во внимание при проектировании больниц и больничных мест. В частности, больничных коек.

Основной задачей является изучение аналогов существующих моделей и анализ отдельных компонентов и функций каждой из них, как на российском, так и на зарубежном рынках. Цель - выявление оптимального решения с точки зрения экономической, эргономической и технологической составляющей универсального решения больничного места: создание и замена существующих действующих моделей или создания дополнительного оборудования, способного улучшить пребывания пациента в реабилитационный период.

Врачи осуществляют вмешательство в процессы жизнедеятельности организма как биологического объекта на различных его уровнях. Изучив основные морфологические особенности и физиологические закономерности течения процессов жизнедеятельности в неразрывной связи с действием факторов внешней среды, а также причины и механизмы развития патологических состояний, можно при необходимости осуществлять корректирующие вмешательства [1]. Своевременное и грамотное осуществление этих многогранных и сложных процессов является основной предпосылкой в успехе сохранения и укрепления здоровья на физическом уровне, который, в свою очередь, во многом определяет социальное и духовное состояние.

Медицинские методы являются средством решения следующих задач:

1. Повышения способности организма в целом и различных его структур к выполнению своих физиологических функций. Это является основой восстановительной медицины.

2. Предотвращения повреждающего воздействия патогенных факторов; разрыва причинно-следственных процессов в организме, приводящих к развитию и (или) утяжелению заболевания; а также элиминации клинических симптомов болезни. Эти меры включает в себя лечебная медицина.

3. Устранение возникших в результате патологического процесса стойких морфологических изменений органов и тканей.

Данные меры являются основой реабилитационной медицины [2].

Очень важную роль в процессе лечения играет реабилитационный период восстановления пациентов. Проблема размещения пациентов на больничном месте обусловлена в первую очередь социальным аспектом, а именно высокой частотой встречаемости тяжелых заболеваний в популяции и типичным развитием у больных временной и стойкой нетрудоспособности. В связи с этим возникает необходимость в создании больничной кровати, в которой одним из важных требований является мобильность и легкость транспортировки.

Преимущества, связанные с ликвидацией последствий болезней, для больного заключаются в обеспечении наиболее оптимального в сложившейся ситуации качества жизни. Правильно и грамотно проведенный реабилитационный процесс должен восстановить функцию пораженного органа и организма в целом до максимально возможного уровня, наиболее полноценно адаптировать его к общественной жизни, в том числе и в тех случаях, когда полное устранение возникших ограничений оказывается невозможным. Универсальное решение больничного места должно обеспечить безопасный и комфортный процесс реабилитации пациента.



Рисунок 1. Кровать медицинская функциональная механическая «Медицинофф»

Необходимо четкое представление конечной цели планируемых действий, то есть насколько возможно приведение больного человека к тому состоянию, которое у него отмечалось до возникновения болезни, используя все имеющиеся средства. При невозможности полного восстановления здоровья и утраченной физиологической функции необходимо максимально полно адаптировать больного человека к независимой и полноценной жизни в обществе.

Выбор оптимального решения будет зависеть от нескольких факторов:

1. Экономическая составляющая. В настоящее время проблема материально-технического

оснащения медицинских организаций современным оборудованием и его эффективного использования для обеспечения качественной, безопасной медицинской помощи является одним из актуальных вопросов для организаций здравоохранения всех уровней. Учитывая высокую стоимость медицинского оборудования, возникает необходимость экономического анализа его использования. Определяющим фактором является соответствие больничного места установленным медицинским стандартам, с целью обеспечения безопасного восстановления пациента. Следует обратить внимание на то, что в данном случае решение будет обусловлено фактором эмоционального и физического состояния пациента, что предполагает внедрение в больничную кровать дополнительных функций. В связи с этим, повышенные затраты на производства оправданы, т.к. главная задача больничного места – поддержание качественного и комфортного восстановления человека.

2. Эргономика. Основная задача эргономики состоит в том, чтобы при проектировании новой и модернизации существующей техники заранее и с максимально доступной полнотой учитывать возможности и особенности людей, которые будут ею пользоваться. В данном случае, как с позиции работы медицинского персонала, так и обеспечения удобства и комфортности для пациента. Медицинская кровать должна учитывать большое количество функций: одинаково хорошо подходить для размещения как в палатах для проведения длительного ухода, так же, в случае внезапной необходимости и для кабинетов неотложной помощи. Кровать должна обладать исключительно высоким уровнем эргономики, как для пациента, так и для обслуживающего медицинского персонала.

3. Технология (сервисное обслуживание). При обслуживании медицинской техники на территориальном уровне возможны различные формы взаимодействия с медицинскими учреждениями. Большая доля работ приходится на такую форму взаимоотношений как обслуживание на месте размещения медицинского оборудования. В основном это связано с тем, что современные медицинские комплексы сложны в перевозке и демонтаже. Как показывают исследования, 90% всех видов работ по обслуживанию медицинской техники и оборудования проводится в лечебных учреждениях. И только 10% работ производится в стационарных условиях – сервисных центрах[3]. При необходимости отдельные запасные части к оборудованию изготавливаются непосредственно в этих мастерских, а при невозможности их изготовления, необходимые запасные части заказываются на заводах-изготовителях. Исходя из данной статистики, стоит учитывать так же возможность создания больничного места на основе принципа модульности, что максимально

облегчает процесс сборки кровати, а также замену отдельных ее частей.

4. Эстетика и дополнительные функции. Несмотря на отсутствие очевидной значимости, данный фактор играет важную роль в качестве и сроках восстановления пациента. Дополнительный функционал расширяет область применения больничной кровати, а также делает ее более востребованной для пациентов.

Рассматривая данные факторы в единой системе требований, следует отметить, что оптимальным решением будет создание медицинской кровати, в основе которой будет лежать принцип модульности. Данный принцип повышает их эксплуатационную и ремонтную технологичность, эффективность технического обслуживания и ремонта. Форма объекта может постоянно усложняться, компоноваться по-новому в зависимости от экономических возможностей, а также социальных, эстетических и других запросов потребителя.

Список литературы:

1. Здоровье. Уровни здоровья в медицине [Электронный ресурс]/ - URL: <http://medicalplanet.su/reabilitatia/11.html>
2. Восстановительная медицина и общая реабилитология [Электронный ресурс]/ - URL: <http://medbe.ru/materials/vosstanovitelnaya-meditcina>
3. Russian Medical Server [Электронный ресурс]/ - URL: <http://www.rusmedserv.com/zdrav/>

ВЫБОР БАЗЫ ДАННЫХ И РАБОТА С НЕЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МОБИЛЬНОГО СУРДОПЕРЕВОДЧИКА В UNITY3D

Репецкая А. Я., Видман В. В.
к.т.н., зав. каф. М.А.Иванов
Томский политехнический университет
aleksa_super_93@mail.ru

Введение

Люди очень редко задумываются о том, что в мире есть большое количество глухонемых людей. Здоровые люди плохо представляют, как общаться с глухонемым человеком. Ведь они не знают жестов, и поэтому не могут их понять. А вот глухонемые люди, возможно, смогут частично разобрать, что им говорят, прочитав слова по губам. Полноценного общения все равно не получится. Это препятствие очень сильно отражается на жизни глухонемого человека.

Вот если бы была возможность изучать язык жестов, либо просто иметь под рукой переводчик на сурдо язык, тогда бы это препятствие исчезло. Изучив основы сурдо языка, пообщавшись с сурдопереводчиками и глухонемыми людьми, было принято решение создать мобильный сурдопереводчик.

Описание приложения

Данное приложение создается с помощью инструмента для разработки двух- и трёхмерных приложений и игр Unity. Само приложение для выполнения необходимых задач должно содержать базу данных. База данных должна включать в себя алфавит, слова в начальной форме, а также все формы слов.

Наличие алфавита нужно для раздела «Алфавит», в котором выводится список русских букв. При выборе той или иной буквы по базе данных ищется название подходящей анимации.

В раздел «Словарь» из базы данных выводятся все слова, которые были уже анимированы. Процесс воспроизведения анимаций аналогичен разделу «Алфавит».

При вводе предложения в разделе «Перевод текста» слова ищутся по таблице всех форм, в нем определяется начальная форма. И далее воспроизводится анимация, соответствующая начальной форме слова

Выбор базы данных

База данных – представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов (статей, расчётов, нормативных актов, судебных решений и иных подобных материалов), систематизированных таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью электронной вычислительной машины.

Существует огромное количество разновидностей баз данных, отличающихся по различным критериям. После изучения различных баз данных были выбраны две: MySQL и SQLite.

MySQL – это самая распространенная полноценная серверная СУБД. MySQL очень функциональная, свободно распространяемая СУБД, которая успешно работает с различными сайтами и веб приложениями. MySQL имеет ряд преимуществ:

- Легкая установка;
- Поддерживает большинство функций SQL;
- Наличие встроенных функций, обеспечивающих безопасность;

Может работать с большим объемом данных. Помимо преимуществ существуют и недостатки. MySQL представляет собой программное обеспечение с открытым кодом, но процесс ее разработки фактически прекращен.

MySQL следует использовать если функционала других баз данных не хватает или нужен высокий уровень безопасности.

SQLite – легко встраиваемая в приложения база данных. Помимо этого, она еще быстрая и мощная. База данных состоит всего из одного файла, который легко переносится с одной машины на другую. Но у данной базы данных есть и недостаток – отсутствие системы пользователей.

SQLite используется, когда необходима возможность переноса приложения, например, при создании мобильных приложений и игр. Если создается многопользовательское приложение, или записываются большие объемы данных в базу, то тогда следует отказаться от использования SQLite.

Изучив преимущества и недостатки двух баз данных, выбор был сделан в пользу SQLite, так как приложение создается мобильное, записывать большой объем данных не придется.

Структура базы данных

База данных включает в себя следующие таблицы:

ABC_ALPHABET – алфавиты.
ABC_COORD – справочник дополнительных признаков для букв, например – 'размер' (заглавная или прописная).

ABC_ENTRY – буквы.
SG_COORD – описание всевозможных грамматических признаков – падеж, грамматическое число, глагольное время. Каждый грамматический признак объявляется одной записью в данной таблице, а допускаемые для данного признака состояния перечисляются как записи в таблице SG_STATE.

SG_STATE – состояния грамматических координат, например, для русских падежей – это именительный, родительный и так далее.

SG_LANGUAGE – языки. Большинство грамматических классов, то есть частей речи, привязано к одному из языков.

SG_CLASS – грамматические классы, то есть части речи.

SG_ENTRY – слова в начальной форме. В этой таблице помимо самих слов хранятся признаки части речи и некоторые дополнительные данные.

SG_FORM – грамматические формы слов из таблицы SG_ENTRY. Одной записи в SG_ENTRY соответствует множество записей в SG_FORM.

SG_FORM_COORD – с помощью записей в этой таблице каждая форма русского существительного в SG_FORM знает о своем падеже и грамматическом числе – то есть для одной записи в SG_FORM будет 2 записи в SG_FORM_COORD [1].

Схема базы данных представлена на рисунке 1.

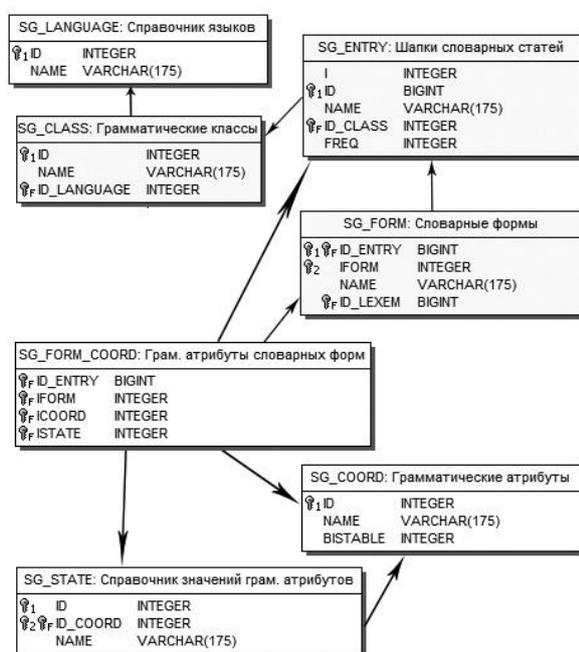


Рис. 1. Схема базы данных

Работа с базой данных

В приложении не происходит запись или обновление данных, а реализуется только выборка. Для выбора необходимых данных используется команда Select.

Для вывода алфавита данные извлекаются из таблицы ABC_ENTRY. SQL запрос выглядит следующим образом:

```
SELECT NAME, name_eng FROM ABC_ENTRY WHERE name_eng <> " order by ord.
```

Для вывода алфавита данные извлекаются из таблицы ABC_ENTRY. Данные выводятся в элемент управления listbox. Данный элемент был разработан полностью авторами программы, так как использование встроенных средств оказалось невозможным. При выборе буквы воспроизводится анимация, а сам listbox становится неактивным (рисунок 2).



Рис. 2. Раздел «Алфавит»

Реализация раздела «Словарь» подобна реализации раздела «Алфавит». В словаре присутствует функция поиска. При вводе слова оно начинает автоматически воспроизводиться при условии, что слово есть в базе данных.

Перевод текста осуществляется в одноименном разделе. Работа в данном разделе происходит следующим образом: пользователь вводит текст в соответствующее поле, в таблице SG_FORM ищется соответствие. Далее по идентификатору найденного слова из таблицы SG_ENTRY извлекается название нужной анимации. После получения названия персонаж воспроизводит необходимый жест.

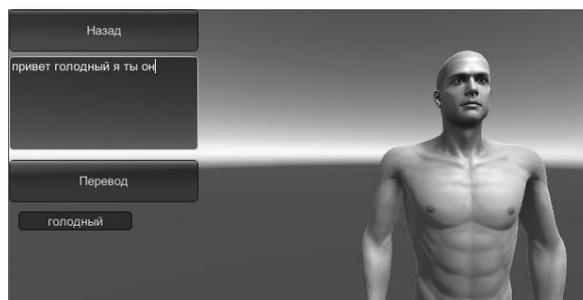


Рис. 3. Раздел «Перевод текста»

Заключение

Приложением «Мобильный сурдопереводчик» смогут пользоваться и здоровые, и глухонемые люди. Любой человек сможет:

- выучить дактильную азбуку для того, чтобы можно было сказать слово, жест которого неизвестен;
- выучить слова на языке жестов;
- перевести текст на сурдо язык.

Список использованных источников

1. Компьютерная грамматика русского языка: лексика, морфология, синтаксис [Электронный ресурс]. – URL: http://www.solarix.ru/for_developers/docs/sql_diction ary.shtml (дата обращения 15.01.2016)

РАЗРАБОТКА ИГРОВОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ ПЛАТФОРМЫ ANDROID

Белков С.Г.

Научный руководитель: Е.А. Мыцко
Томский политехнический университет
e-mail: krypton4uk@gmail.com

Введение

В последние годы стали развиваться средства виртуальной реальности. Они используются для создания трехмерного пространства, в которое может быть погружен человек посредством специальных средств. В таком пространстве имеется возможность взаимодействия с созданными объектами.

Таким образом, в режиме реального времени для человека создается иллюзия непосредственного присутствия в искусственном мире, который создан с помощью программных и технических средств. Для представления человеку информации об этом мире в таких системах применяются различные средства воздействия на органы чувств человека.

Описание проекта

Для создания приложения использовался инструмент разработки двух- и трёхмерных приложений Unity. Для написания скриптов на языке программирования C#, используемых в UNITY, применялась среда разработки Visual Studio. Также был использован смартфон на платформе Android и мобильный шлем виртуальной реальности, в который непосредственно помещается смартфон с приложением.

В качестве игрового приложения было выбрано написание игры, представляющей собой бесконечный тоннель, в котором летит игровой персонаж. Двигаясь по тоннелю, игроку необходимо избегать попадания летящих в него блоков. Управление персонажем производится путём наклона смартфона по различным осям.

Общий алгоритм создания приложения

В начале работы создаётся проект в Unity, в котором создаются сцены. В сценах размещаются все необходимые игровые элементы и игровой персонаж.

С помощью скриптов задаётся поведение всех игровых объектов, переход между сценами, взаимодействие персонажа с игровыми объектами, принципы управления игровым персонажем и прочее.

Затем, создаётся специальная игровая камера, обеспечивающая стереоскопическое изображение. Для данной камеры задаются определённые параметры и накладываются дополнительные визуальные эффекты.

Наконец, происходит сборка самостоятельного приложения под платформу Android и установка его на смартфоне.

Процесс создания приложения

Основой приложения виртуальной реальности является стереоскопическая камера. Она создаётся путём дублирования основной камеры, задания расстояния между двумя камерами, которое эмитирует расстояние между глаз, и задания угла наблюдения.

При использовании шлема виртуальной реальности возникают искажения, связанные с использованием линз. Для учёта этих искажений был применён дополнительный комплект средств разработки, подключаемый к Unity, Fibrum SDK. Он позволяет добавить искажения к начальному изображению, которые компенсируют искажения от линз, а также отслеживать движения смартфона в пространстве, т.е. снимать показания с датчиков акселерометра и гироскопа.

При создании приложения были разработаны две сцены. Первая – статическая, представляющая собой начальное меню. Вторая – динамическая, реализующая непосредственно игровой процесс.

В стартовой сцене были созданы следующие элементы:

- Блок тоннеля, состоящий из четырех компонентов типа Plane, на каждый из которых наложена текстура, которая в будущем позволит наблюдать эффект движения;

- Игровой персонаж, к которому привязана стереоскопическая камера. Для создания персонажа использован компонент типа Cube. В отличие от камеры, данный объект имеет определённые размеры, что позволит определить его пересечение с другими объектами;

- Игровая панель. К этой панели привязан стандартный курсор, который становится видимым только на данной панели. Также на ней расположена кнопка, активируемая наведением курсора.

Созданная стартовая сцена вместе с окном отладки, в которой можно наблюдать, как выглядит приложение непосредственно через камеру, представлены на рисунке 1.

Все созданные объекты для удобства добавлены в префабы. Префаб представляет собой ресурс, предназначенный для многократного использования и хранящийся в Project View. Префаб может быть вставлен в любое количество сцен и многократно в одну сцену.

Для перехода между сценами используется метод Application.LoadLevel(). В качестве параметра ему передаётся индекс сцены или её

название. В стартовой сцене данный метод используется в скрипте обработки нажатия кнопки.

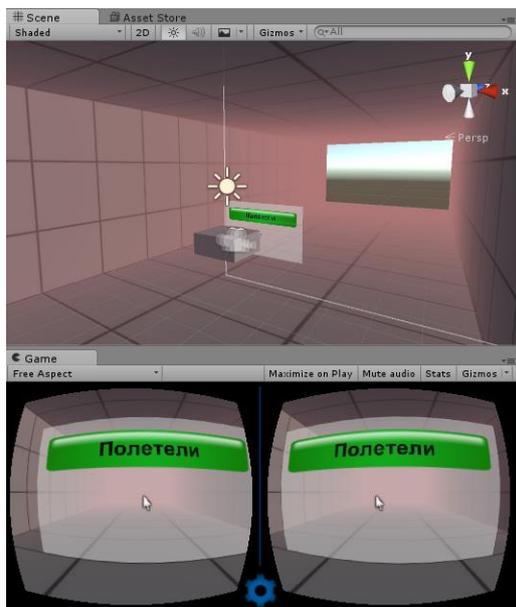


Рис. 4 – Стартовая сцена

Для создания динамической сцены использовались префабы игрового персонажа и блока тоннеля. Также создан новый объект, представляющий собой препятствие, столкновения с которым необходимо избегать. Бесконечность тоннеля достигается за счёт использования пары движущихся блоков. При перемещении блока за спину персонажа вне зоны видимости.

Динамическая сцена представлена на рисунке 2.

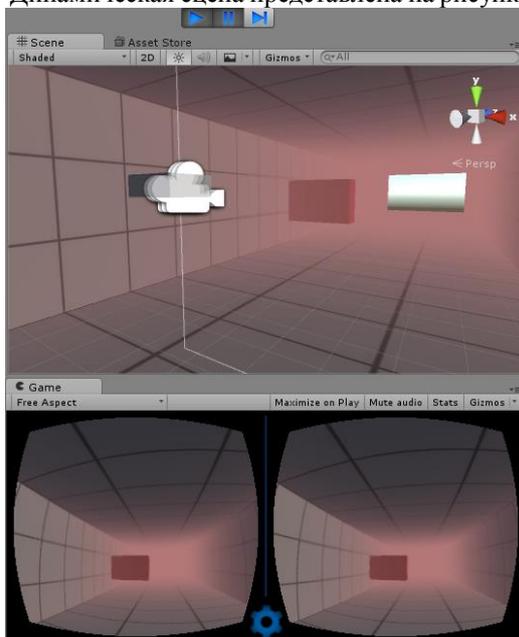


Рис. 5 – Динамическая сцена

Для обнаружения столкновения объектов используется компонент Box Collider, для создания физики объектов компонент Rigidbody. Данные компоненты подключаются к самим объектам и затем с их помощью обнаруживаются пересечения

с другими объектами и задаются параметры движения.

Для экономии ресурсов используется низкая дальность прорисовки блоков тоннеля и препятствия, вследствие чего пользователь наблюдает внезапное появление данных объектов. Для устранения этого на камеру был наложен эффект тумана, благодаря чему появление объектов происходит незаметно для пользователя.

При столкновении с препятствием выводится соответствующее сообщение в течение некоторого времени, после чего происходит автоматический переход на стартовую сцену.

Заключение

В работе представлен опыт создания приложения виртуальной реальности для платформы Android. Изложены основные принципы создания таких приложений.

Стоит отметить, что данное приложение реализует лишь частичное погружение в виртуальную реальность, так как учитывает лишь визуальную составляющую восприятия пространства. Для полного погружения необходимо применять дополнительные технические средства для передачи тактильных, звуковых и других ощущений в ответ на взаимодействие пользователя с виртуальным миром. Отклики должны обладать довольно высокой точностью соответствия визуальной информации. Кроме того, возможно использование специальных платформ для ходьбы, которые распознают шаги, прыжки и приседания пользователя.

Список источников

- 1) Videocourse on development of virtual reality applications // Tproger // URL: <https://tproger.ru/video/vr-development-course/>
- 2) Unity documentation // URL: <http://docs.unity3d.com/ru/current/Manual/UnityManual.html>
- 3) Creating game levels: tips and tricks // Habrahabr // URL: <https://habrahabr.ru/post/274483/>
- 4) Immersion in game engine scripts // Habrahabr // URL: <https://habrahabr.ru/post/128711/>
- 5) Unity3D dynamic object creation // GameDev // URL: <http://www.gamedev.ru/code/forum/?id=145898>
- 6) Unity 3D for Android development // 4PDA // URL: <http://4pda.ru/forum/index.php?showtopic=256320&st=5360>
- 7) C# Unity3D from Sky Games // Sky Games // URL: <http://sgteam.ru/csharp-unity3d/>

ОСОБЕННОСТИ ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИЯ БОЕВОЙ МАШИНЫ ПОЖАРНОГО И ЛЕСООХРАНЫ

Лаутеншлегер Н.Н.

Научный руководитель: Мамонтов Г.Я.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
e-mail: Laut1994@mail.ru

Лес является национальным богатством нашей страны. Площадь, покрытая лесом, составляет 45% от площади страны и 1/5 от запаса древесины всего мира [1].

Исследования распространения лесных пожаров, рассмотренные в [2] и авторами в работе [3] показали, что лесные пожары являются опасным явлением, часто даже катастрофическим для человечества, биосферы и атмосферы, и эта проблема является актуальной.

Защита лесов от пожаров — одна из важнейших составляющих пожарной безопасности страны. С каждым годом леса подвергаются все более интенсивному антропогенному воздействию, что часто приводит к самым негативным последствиям.

Тушение лесных пожаров — дело очень трудное, прежде всего потому, что к месту пожара часто невозможно доставить технические средства пожаротушения — нет дороги (особенно это относится к лесным массивам, расположенным в Сибири, на Севере и на Дальнем Востоке) [4]. Еще хуже дело с доставкой машин и механизмов к очагу пожара в горах. В таких условиях особое внимание необходимо уделить модернизации средств пожаротушения [5].

Таким образом, целью данной работы является разработка дизайн-проекта нового мобильного многофункционального пожарного транспортного средства с высокой проходимостью, который бы отвечал всем требованиям пожарных-спасателей и работников лесоохраны, облегчая их тяжелую и опасную работу.

Исходя из цели можно сформулировать следующие задачи: 1. Необходимо разработать концепт транспортного средства с высокой проходимостью, эксплуатируемый круглый год с достаточным объемом цистерны для воды и ёмкости для пеногасящих средств, которые могут быть размещены вместо отсека для транспортировки и размещения личного состава. 2. На ходовой части транспортного средства необходимо предусмотреть съёмный модуль пожарной кабины-капсулы для спасателей во время пожарных работ и съёмной кабины для других работ сотрудниками лесоохраны. 3. Существенным изменениям необходимо подвергнуть место водителя транспортного средства. В боевой машине пожарного необходимо заменить верхнюю часть бронезащиты на просторную, свободную кабину с широким обзором пространства перед транспортным

средством. 4. Одной из основных задач дизайн-проектирования является существенное снижение веса транспортного средства, как на гусеничном, так и колесном ходу. Необходимо осуществить замену броневой материала на более лёгкий материал. По нашему мнению, корпус транспортного средства можно спроектировать из углеродистых композиционных противопожарных материалов.

Тушение пожаров в лесах носит сезонный характер. Это значит, что почти 6 месяцев в году техника может простаивать. В МЧС принята концепция, согласно которой при разработке новой техники упор делается на ее многовариантность [5], обеспечивающую многоцелевое использование. Ведущие отечественные производители предлагают свои версии лесных пожарных автомобилей на шасси повышенной проходимости (ГАЗ (4x4), ЗИЛ (6x6) КамАЗ (4x4 и 6x6)), и лесопожарных агрегатов на базе колесных и гусеничных тракторов. Исходя из этого, мы предлагаем разработать дизайн-проект лесопожарного транспортного средства на базе боевой машины пехоты (БМП-2) или бронетранспортёра. В качестве аналога кабины водителя можно выбрать кабину немецкого бронетранспортёра «Фукс», она открывает широкий обзор водителю, что повышает технические возможности экипажа. В центре корпуса транспортного средства устанавливается прозрачный купол-башня, который может поворачиваться на угол 90°. Внутри купола-башни устанавливается брандспойт-пушка, которая позволяет обеспечить высокую подачу струи на значительные расстояния. Подача воды в брандспойты происходит почти полностью автоматически, при помощи новых электронных технологий. Пульт управления системой пожаротушения на сенсорном экране позволяет значительно уменьшить время подготовки автоцистерны к непосредственному тушению пожара, следовательно, оператору насосной установки остается больше времени на борьбу с огнем.

Для многократного повышения эффективности борьбы с огнем необходимо применение мощных, современных средств тушения, а именно применение высокоэффективной технологии тушения пожаров компрессионной пеной (КП) — «NATISK», ёмкость с которой будет устанавливаться в нижней части транспортного средства.

Компрессионная пена – огнетушащее вещество, получаемое в установке пожаротушения «NATISK», путем принудительного вспенивания сжатым воздухом раствора, состоящего из воды и небольшого количества пенообразователя. Подача сжатого воздуха осуществляется воздушным компрессором или из заранее заправленных баллонов, концепт предусматривает, что всё необходимое оборудование будет размещаться так же в нижней части транспортного средства. Данное решение направлено на быстрое сбивание пламени и снижение температуры.

Особенностью дизайн-проектирования будет являться возможность переоборудования транспортного средства в лесопожарный комплекс без применения сложного оборудования и больших физических, материальных и временных затрат. Проект предусматривает использование насосного устройства для забора воды из водоёмов для тушения горящих участков. Для прокладки минерализованных защитных полос и удаления подлеска на транспортном средстве необходимо предусмотреть установку противопожарного дискового плуга и дисковой пилы.

Вместо боекомплекта, башни с пушкой, бронеметалла, следует установить оборудование из нового углеродного композитного материала, что значительно снизит вес транспортного средства. Этот материал обладает достаточно высокой прочностью, низкой теплопроводностью, высокими электроизоляционными свойствами. Оптимальным считается снижение веса минимум в два раза, то есть транспортное средство на базе БМП-2 должно иметь вес не более 8-9 тонн.

Для обеспечения безопасности экипажа и самого транспортного средства по периметру боевой машины пожарного устанавливаются устройства для регистрации температуры окружающей среды, чтобы в случае значительного повышения температуры это не привело к возгоранию самого транспортного средства и гибели экипажа. В настоящее время ни одно транспортное средство, используемое в России для тушения лесных пожаров, таким устройством не обеспечено.

Наличие специальных приспособлений должно давать возможность в критических ситуациях с помощью вертолета или самолёта, в том числе с использованием парашютной системы доставлять транспортное средство вместе с экипажем к очагу пожара.

Создание дизайн-проекта боевой машины пожарного с широким спектром выполняемых противопожарных операций позволит заявить о необходимости обсуждения и дальнейшей разработки специализированного транспортного средства для борьбы с лесными пожарами, в том числе для расширения спектра применяемых методов тушения, как это, например, изложено авторами изобретения [6].

Список использованных источников

1. Конев Э.В. Физические основы горения растительных материалов. Новосибирск: Наука, 1977. – 239 с.
2. Гришин А.М. Математические модели лесных пожаров и новые способы борьбы с ними. – Новосибирск: Наука, 1992. – 408 с.
3. Лаутеншлегер Н.Н., Математическое моделирование распространения верховых лесных пожаров с учетом скорости ветра и параметров лесных массивов / науч. рук. В.А. Перминов // Сборник трудов VI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Неразрушающий контроль: электронное приборостроение, технологии, безопасность», г. Томск, 23-27 мая 2016 г. – Томск: Изд-во ТПУ, 2016.
4. Журнал "Противопожарные и аварийно-спасательные средства" #2, 2004.
5. Коровин Г.Н., Исаев А.С., Охрана лесов от пожаров как важнейший элемент национальной безопасности России. «Лесной бюллетень», №8–9 2000 г.
6. Пат. 3516796 СССР, МПК: [A62C 1/22](#). Изобретение «Способ тушения лесного пожара» [Текст] / Мамонтов Г.Я., Гришин А.М., Бабаев В.М., Грузин А.Д., Зверев В.Г., Абалтусов В.Е.; заявитель и патентообладатель Томский ордена октябрьской революции и ордена трудового красного знамени гос. ун-т им. В.В. Куйбышева. – № 1136811; заявл. 01.12.1982; опубл. 30.01.1985, Бюл. № 4.

ГРАФИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН, КАК ОБЛАСТЬ ИСКУССТВА, НАПРАВЛЕННАЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЭСТЕТИЧЕСКОГО И СТИЛИСТИЧЕСКОГО ВКУСА

Минчук А.М., Давыдова Е.М.
Томский политехнический университет
doksa_2008@mail.ru

Введение

В наше время, время информационных технологий, мы получаем огромное количество информации, которую нужно считать, фильтровать, применять. Сегодня графический дизайн используется в рекламе, издательской деятельности и печати, кино, телевидении, компьютерной и электронной технике, сфере, других областях массовой информации. Недаром его иногда очень точно называют коммуникационным дизайном [1]. Цель моей работы раскрыть тему графического дизайна как области искусства, направленной на формирование эстетического и стилистического вкуса, а также выявить ряд ошибок отрицательного его воздействия. В эстетическом вкусе отдельного человека отражается уровень культуры всего общества. Моими задачами являются анализ графического пространства на примере логотипов, выявление ошибок, исключение подобного рода ошибок в дальнейшей работе при создании фирменного стиля.

Основные теоретические аспекты

Современные специалисты полагают, что фирменный стиль — это то, что использует каждая современная компания. Сейчас фирменный стиль предлагает некое воспроизведение идентификационных особенностей компании, их сущности в едином. Фирменный стиль может включаться в себя огромное множество различных элементов: визитные карточки, фирменные бланки, фирменные папки для бумаг, фирменные шрифты, фирменные цвета и конечно же логотип.

Тысячелетиями люди нуждались в социальной идентификации и желали ее. Необходимость возникла и у фермера, который клеймит скот, чтобы обозначить свою собственность, и у каменщика, с гордостью высекающего свой фирменный знак. [2]

Логотип, представляя собой графическое изображение информации о компании, способствует узнаваемости фирмы. Иными словами — это сокращенное название организации, представленное в виде оригинального начертания, с использованием особого шрифта, стиля и иллюстрации. [2] Значение логотипа в деловом мире огромно: он выделяет фирму среди аналогичных предприятий, привлекает к ней внимание потенциальных потребителей, «рассказывает» о ней, формирует первое впечатление. Ведь именно через логотипы компаний у потребителей и складывается определенное мнение об их деятельности.

Основные черты удачного логотипа:

- функциональность — основная миссия логотипа свести потребителя с продавцом;
- лаконичность - отсутствие большого количества мелких деталей;
- оригинальность и уникальность начертания — отсутствие схожих черт с другими брендами;
- импрессивность — воздействие на потребителя посредством эмоционального, эстетического восприятия;
- запоминаемость;
- соответствие имиджу, статусу, направлению деятельности и целям компании;
- универсальность — возможность масштабировать до необходимых размеров, от визиток, до баннеров.

Аналитическая деятельность

Придумать логотип может любой, но придумать именно такой логотип, какой нужно, под силу не каждому. [2]

Существует множество отличных логотипов, которые являются эталоном для графических дизайнеров. К таким логотипам можно отнести логотип известной фирмы Adidas. Название известного производителя спортивной одежды и аксессуаров возникло из комбинации имени и фамилии его основателя, Адольфа Дасслера. Логотип имеет три наклонных полосы в форме треугольника, что символизирует гору. Эта метафора означает покорение новых вершин (Рисунок 1).



Рис. 1. Логотип фирмы Adidas

Логотип компании Google. Логотип Google выглядит очень простым — просто обычная надпись, буквы в которой имеют различные цвета. На самом деле при создании логотипа Google дизайнеры хотели отобразить чувство «бунтарского духа» компании. Секрет логотипа кроется в цветах букв: основные цвета (синий, желтый и оранжевый) внезапно прерываются зеленой буквой, которая выбивается из схемы. Так Google решила выделить свою нестандартность и нежелание играть по правилам (Рисунок 2).



Рис. 2. Логотип фирмы Google

Еще один удачный пример логотипа с применением интересной формы. Вместо прямых углов используются полигонные формы, чаще всего — треугольники. Тренд выглядит свежо и эффектно. Логотипы символизируют энергичность, силу, открытость и стремление ко всему новому (Рисунок 3).



Рис. 3. Логотип MAPMAG

Логотип — как говорилось ранее, это один из основных элементов корпоративного стиля. Именно он будет создавать в умах людей ассоциацию с брендом, поэтому логотип должен быть хорошим. Однако несмотря на кажущуюся простоту создания логотипов — это вовсе не так легко, и многие бренды не справляются с задачей. В доказательство этого некоторые примеры. [3]

Название компании — Информационные Технологии ДВ. Если бы не было известно название компании, то вряд ли бы кто смог правильно прочитать и интерпретировать данный логотип. Данный логотип является примером плохого конструктива. Совсем не читабельно (Рисунок 4).



Рис. 4. Логотип компании Информационные Технологии ДВ

Еще один неудачный пример. Логотип сообщества вегетарианцев. Логотип не читабельный. Не связный, нет гармонии. Лист отрывается, буква «Я» не отцентрована. И вообще идея не из самых лучших (Рисунок 5).



Рис. 5. Логотип сообщества вегетарианцев

Интересный пример для анализа - логотип торговой сети магазинов «Абрикос» (Рисунок 6).



Рис. 6. Логотип торговой сети магазинов «Абрикос»

В процессе анализа выявляется ряд существенных недостатков:

- разная величина основного штриха — у буквы А и Б одна, у букв Р, И, К, С — другая;
- величина второго основного штриха буквы И не подчиняется логике построения наплывов;
- разные наплывы букв - у А и Б равны, у буквы Р другой размер наплыва;
- величины горизонтальных элементов букв А и Б одни, у Р и С другие.

В целом наблюдается отсутствие структурной логики конструкции букв. Из этого можно сделать выводы, что только буквы А и Б относятся к одной гарнитуре, остальные буквы только по отдельным признакам между собой схожи. Даже лёгкое изменение хотя бы одного варианта первичной структуры приводит к абсолютно другому внешнему виду [4]. Иногда не очень гармоничному и эстетичному. Однако, достоинством данного логотипа можно считать выявление художественного образа значения слова.

Еще большее недоумение вызывает факт наличия схожего логотипа (рисунок 7). Сложно сказать какой из них был первичен, но то, что произошло заимствование не качественного продукта дизайна, это очевидно.



Рис. 7. Логотип «двойник»

Пример более грамотного визуального образа, где отсутствует хаотичная трансформация букв, все буквы из одной гарнитуры, лишь буква «О» выполняет роль художественной трактовки образа слова, при этом положение элемента в виде листика фрукта совпадает с высотой прописной буквы. (Рисунок 8).



Рис. 8. Логотип более грамотного визуального образа

Заключение

Создание логотипа очень трудоемкий и не такой уж легкий процесс, как кажется на первый взгляд. При изучении различных логотипов был выявлен ряд ошибок. Каждая ошибка усложняет процесс восприятия логотипа и негативно влияет на эстетические и стилистические вкусовые предпочтения, однако в графическом дизайне очень много и позитивных гармоничных логотипов, которыми можно вдохновляться при разработке фирменного стиля.

Список использованных источников

1. Введение по специальности «Реклама» [Электронный ресурс] - <http://mydocx.ru/3-33823.html> [11.10.2016].
2. Эйри Д., Логотип и фирменный стиль. Руководство дизайнера/Эйри Д.-Спб:Питер. - 216 с.
3. 15 худших корпоративных логотипов [Электронный ресурс] - <http://www.cossa.ru/152/60492/> [11.10.2016].
4. Шрифтовая графика [Электронный ресурс] - <http://www.studfiles.ru/preview/3053923/> [11.10.2016].

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПОСОБОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРИБОРАМИ И УСТРОЙСТВАМИ ПОСРЕДСТВОМ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

Хазюрова А. Е., Кремлев А.Ю.
Томский политехнический университет
anna.khazurova@yandex.ru

Введение

В настоящее время происходит активное внедрение сенсорных экранов в панели управления различных приборов и устройств. В этом случае управление осуществляется через графический интерфейс. Постепенно ручные органы управления уходят в прошлое. Но у данной тенденции есть и отрицательные стороны, такие как ухудшение эргономики управления устройством – отсутствие обратной физической связи с пользователем. Поэтому вопрос об наиболее удачном выборе способа управления различными приборами устройствами стоит перед промышленным дизайном особо остро.

Цель работы – проанализировать сильные и слабые стороны, при различных способах организации панели управления устройством.

Анализ способов управления

На сегодняшний день можно выделить два основных способа управления приборами посредством панели управления, это ручное управление, когда конкретной функции изменения состояния прибором, соответствует отдельно выделенный орган управления, и управление прибором через графический интерфейс, когда изменения параметров происходят через программное обеспечение (софт) на дисплее прибора (Рис. 1).



Рис. 1. Панель управления

1. Ручные органы управления (РОУ)

РОУ подразумевает под собой отдельно выделенный физический орган управления для непосредственного изменения конкретных параметров прибора, посредством кинетического контакта. Сюда можно отнести кнопки, валкодеры, ползунки, переключатели, джойстики и т.д. Работая с РОУ оператор может физически контролировать процесс управления прибором. Каждую проводимую операцию он осознает на

уровне тактильных ощущений [1,2].

Плюсы РОУ:

- Возможность управления «вслепую», посредством мышечной памяти оператора, зачастую нет необходимости даже отвлекать внимание от выполнения своей работы на панель управления прибором.
- Физическая обратная связь, оператор получает физический «отклик» от момента управления прибором и точно знает, например, в каком состоянии находится орган управления.
- Высокая скорость управления, когда у необходимой функции есть отдельный орган управления, нет необходимости, отвлекаться от выполнения работы и тратить время на изучение и прохождение через меню пользователя.

Минусы РОУ:

- Высокая стоимость изготовления прибора, за счёт дополнительных элементов (органы управления, индикаторы, проводка, оплата труда).
- Увеличение сроков производства.
- Панель управления требует больше площади на корпусе прибора.
- Может увеличиться требование к массе прибора, прочности конструкции, общему размеру или даже необходимости крепления к основе, так как физическое управление подразумевает под собой кинетическую нагрузку на прибор.

2. Управление посредством Графического интерфейса (ГИ)

В данном случае управление устройством осуществляется через нажатие специально выведенных кнопок, или устройств (клавиатура, мышь), или непосредственно на сенсорном экране. Оператор управляет функциями прибора работая с программой управления через графического интерфейс на дисплее.

Чаще всего элементы ГИ реализованы в виде меню списков или на основе иконок-метафор и отображают их назначение и текущий статус, что облегчает понимание и освоение программ неподготовленными пользователями. [3]

Плюсы ГИ:

- Возможность уместить в рамках дисплея множество функций.

- Возможность обновления программного обеспечения приборов и устройств.
- Вариативность и многопользовательность, когда можно различным ролям пользователей можно водить ограничения по числу пунктов меню управления.
- Компактность, дисплей может быть намного меньше по площади, нежели все, аналогичные по функциональной нагрузке, ПОУ.
- Дешевизна в производстве, современные экраны и «железо» могут быть дешевле печатной платы с множеством физических органов управления, каждому из которых требуется изготовление оболочки, соблюдающей общий дизайн, стиль устройства.

Минусы ГИ:

- Дисплей может быть «ослеплен», или давать блики от лучей солнца и считывание информации с него будет затруднительно.
- ГИ требует больше времени на каждую операцию, зачастую необходимо производить «ненужные» переходы по меню пользователя в поисках нужной настройки (Рис. 2).



Рис. 2. Среднее количество «шагов» необходимых для изменения настроек.

- Для управления прибором пользователь вынужден отвлекать своё внимание от работы на экран устройства. Что зачастую может быть просто опасно для здоровья и жизни, как самого пользователя, так и окружающих (напр. автомобиль).
- Фактор эмоционального раздражения пользователя, когда, не получая нужного результата и физического отклика, например, «щелчка» от устройства, мы испытываем дискомфорт от момента неизвестности.
- Не всегда есть возможность использовать пальцы руки для нажатия кнопки, руки оператора могут быть просто заняты, или на них надеты перчатки (ситуация в лифте)

Особенно важно отметить тот факт, что, не смотря на существование интерактивного (или двунаправленного) интерфейса, оператор не всегда получает полную информацию о состоянии прибора. Если в случае с аналоговыми органами управления информация воспринимается пользователем на уровне тактильных ощущений, то независимо от существующих видов индикаторов (визуальные, звуковые и световые) и их условиями предъявления, оператор теряет

частично физическую связь с прибором, тем самым замедляя процесс чтения информации с него.

Заключение

Идеальному устройству панель управления вовсе не нужна, идеальный лифт сам поедет, на нужный этаж, идеальный автомобиль, сам настроит комфортную температуру в салоне, а идеальный плеер сам будет включать музыку по настроению и с должным уровнем громкости. Но, пока, появление интеллектуальных комплексов, предугадывающих потребности пользователя является областью научной фантастики.

Для промышленного дизайнера, панель управления – отрицательное явление, которое служит тормозом между потребностью пользователя и выполнением устройством своей функции. Задача промышленного дизайнера – максимально сократить время, требуемое на изменение настроек устройства, и максимально увеличить эргономику и удобство использования панелью управления и устройством в целом.

Выбор способа управления – нетривиальная задача и требует тщательного всестороннего рассмотрения, в каждом конкретном случае, как с точки зрения эргономики, так и с точки зрения сестеомости разработки дизайн проекта и, непосредственно, производства.

Также можно сделать вывод, что задавать параметры, которые нуждаются в редкой настройке удобнее через графический интерфейс, так как это упрощает внешний вид прибора, а также облегчает его понимание; а вот оперативное регулирование лучше осуществлять ручными органами управления.

Не стоит забывать и об эмоциональной составляющей, пользователь в первую очередь – человек. И от возникающих чувств, от управления прибором, зависит как качество работы, так и лояльность к бренду, выпустившему этот товар на рынок.

Список использованных источников

1. Стадниченко Л. И. Эргономика: Уч. пособие. – Комсомольск-на-Амуре – Воронеж: Воронежский госуниверситет, 2005. – 114 с.
2. Мунипов В.М., Зинченко В.П. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды – М.: Логос, 2001. – 62с.
3. Гращенко Л. А. Обобщенная модель угроз информационной безопасности визуальных интерфейсов пользователя // Известия ОГИ. Серия: Информационные системы и технологии. — 2006. — №. 1. — С. 41-45.

ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ И ЦВЕТА НА КОМПОЗИЦИЮ В ЮВЕЛИРНОМ ДИЗАЙНЕ

Пыжова Е.Н., Васильева М.О.
НОУ ВО «ТИБ»,
e-mail: marrian@sibmail.com

Введение

Роль бижутерии в создании законченного стильного образа трудно переоценить. При разработке образного решения ювелирного украшения дизайнеру приходится решать множество задач: учитывать закономерности композиционного формообразования; свойства применяемых материалов, технологий и фактур; эргономический подход к создаваемому изделию. Результат во многом зависит от сочетания вышеперечисленных аспектов. [1-5]

Актуальность работы связана с исследованием формообразования в дизайне ювелирных украшений, а также технологии создания украшений из натуральных камней и стекла.

В данной статье рассматривается проблема формообразования колье с точки зрения композиции, формы, цвета, материала.

Создание дизайнерских украшений, таких как ожерелье, колье невозможно без знания (учета, освоения) основных способов и приемов изготовления, которые необходимо использовать любой из применяемых техник.

В представленных эскизах колье использованы следующие основные приемы изготовления: использование готовых основ типа кримпов, узлов (так называемая узелковая техника), нескольких нитей, булавок, пинов, колечек, украшений с подвесками. [6,7]

В данных эскизах предлагается применять технику изготовления бусин лэмпворк. Для таких элементов используют дополнительные материалы, такие как стеклянная крошка, эмаль, металлы, стразы, фольга и специальная серебряная сеточка.

В качестве основных принципов формообразования предлагаемых вариантов ожерелья можно рассматривать: композиционное решение и эргономический аспект.

Главным приемом формообразования колье «Пириту 90» можно считать метод эвристических аналогий. Этот метод познания и творчества базируется на отыскании и использовании сходства, подобия предметов и явлений, в целом различных. [8]

Он включает несколько типов: фантастические аналогии, прямые аналогии, субъективные аналогии, символические аналогии. Эвристические аналогии могут нести неожиданные поисковые решения. Так в названии ожерелья отражаются его композиция, синтез формы, цвета, эмоциональное восприятие.

Метод символических аналогий в эскизах, в которых метафора и сравнение дает толчок к

существованию нового изделия. Так при создании образа ожерелья его элементы по форме, цвету, образу могут ассоциироваться с различными формами: кофейные зерна, фрукты, цветы и др.

В работе над эскизом колье «Пириту 90» применялся метод неологии, основанный на заимствовании. Автор повторил некоторые природные формы и элементы, трансформировал их и создал новый образ и композицию.

Описание вариантов дизайна колье

После первоначального этапа разработки эскизов было предложено три варианта колье. Первый вариант представляет собой линейное соединение элементов размером от 50 до 65 мм, длиной нити 700 мм, выполненной из натурального камня, стекла и каучуковой нити с металлической застежкой, размещенной в центральном элементе. Композиционный прием - асимметрия. Вариант №1 дизайнерского колье представлен на рис. 1.



Рис. 1. Колье «Пириту 90». Вариант №1

Вариант №2 колье, разрабатывалось с учетом симметричного расположения элементов из стекла и натуральных камней и использованием основных цветов. Застежка данного украшения позволяет изменить его длину.



Рис. 2. Колье. Вариант «Мила» №2

Дизайн колье варианта №3 (рис. 3) представляет собой подвеску из отдельных элементов различной формы и примерно равных по размеру, сгруппированных в центральной части нити.



Рис. 3. Колье «Касуги». Вариант №3

Тестирование вариантов дизайна колье

Для определения привлекательности колье был проведен сравнительный анализ представленных вариантов. Тестирование было проведено в референтной группе в разных условиях. Каждому из участников опроса был задан вопрос: «Какой из вариантов колье на ваш взгляд является наиболее привлекательным по форме, цвету, образу?».

Кроме того, в первом случае оценка эскизов проводилась без эмоционального сопровождения, второй просмотр с включением музыкального произведения.

Выбор варианта дизайна колье, с точки зрения привлекательности представлены на рис. 4.

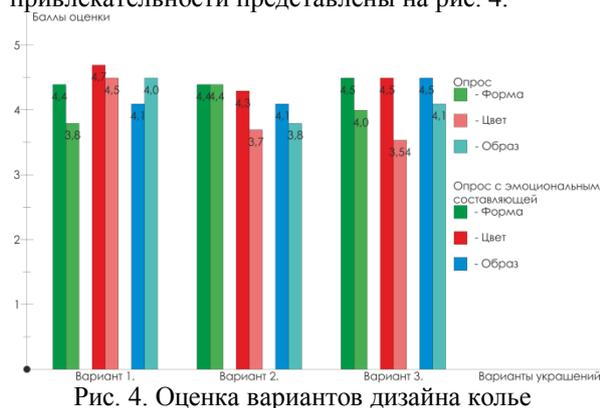


Рис. 4. Оценка вариантов дизайна колье

Как видно из диаграммы на рис. 4 вариант № 1 выбрали 14% опрошенных, вариант №2 выбрали 82% процента опрошенных и вариант № 3 выбрали 4% опрошенных.

Оценка каждого из представленных вариантов производилась по пятибалльной шкале точки зрения привлекательности формы украшения, сочетания цветовой гаммы элементов и образа.

Наиболее привлекательным по восприятию формы, по мнению опрошенных, является колье варианта №1– 4.0 балла. Второй и третий вариант оценены в 3.9 балла.

По мнению участников опроса, цветовое решение варианта №1 оценено в 4.5 балла, тогда как варианты №2 и №3 оценены ниже 4.0 баллов.

Далее оценка художественного образа украшения повысилась преимущественно в третьем варианте – 4.1 и первом– 4.0 вариантах. Вариант №2 оценен в 3.8. балла.

Заключение

На основании проведенного исследования разработки эскизного варианта колье можно утверждать, что вариант №1 является наиболее предпочтительным, так как набрал суммарно максимальное количество баллов оценки референтной группы. Вариант №2 также высоко оценен, так как является комбинаторным, но по сочетанию композиционных приемов значительно уступающим предыдущему. Вариант №3 отстает по сумме баллов от первого варианта по художественному образу. Кроме того, из диаграммы видно, что оценка восприятия украшения повышается при эмоциональном (музыкальном) сопровождении.

Список литературы

1. Кухта М.С., Пустозерова О.Л. Влияние дизайна ювелирного украшения в этно-стиле на выбор материалов и технологий. // Дизайн. Теория и практика. – 2013, Вып. 12 – С. 1 – 8
2. Блинова И.В., Куликовских С.Н. Новаторство ювелира-технолога и дизайнера В.В. Блинова. // Труды Академии технической эстетики и дизайна. – 2014. – № 2. – С. 22-27
3. Кухта М. С., Соколов А. П., Пустозёрова О. Л. Технологии обработки поверхности в ювелирном дизайне // Известия вузов. Физика. – 2013. – Т. 56. – № 12/2. – С. 155-159.
4. Соколов А.П., Кухта М.С. Фактурирование поверхностей в дизайне. // Известия вузов. Физика. - 2013. – Т. 56. – № 7/2 – С. 345-350.
5. Локтева Ю.С., Кухта М.С., Дизайн и технологии изготовления украшений. // GaudeamusIgitur. Теория и практика современного дизайна. №1 – 2015– С. 104-105.
6. Стили ювелирных украшений. / Шаталова И.В. – М.: Издательский дом «6 карат», 2004 – 154с
7. Флёров А. В. Художественная обработка металлов [Текст] / А.В. Флёров. – М., Высшая школа, 1976. – 122 с.
8. Рунге В.Ф. Эргономика в дизайне среды / – М.: Архитектура-С, 2005. – 328 с.

СОЗДАНИЕ УКРАШЕНИЙ В СТИЛЕ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУПП СИБИРСКОГО РЕГИОНА С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Пугачёва А.Е., Зуев А.В.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
ae_pugacheva@list.ru

В современном мире, на фоне глобализации и прогресса этническая уникальность народностей теряется: её сохранением занимаются в основном музеи. В данной работе интерес составляют аутентичные представления народов Сибири и сибирский шаманизм.

Актуальность связана с попыткой возрождения традиций прикладного народного творчества, путём тиражирования при помощи информационных технологий.

Целью работы является создание авторской коллекции украшений, которую можно запустить в серийное производство.

Для реализации цели, выдвинут ряд задач:

- проведение исторического анализа украшений народов Сибири;
- разработка эскизов;
- выбор технологического процесса, который позволит производить украшения серийно, при помощи IT-технологий;
- изготовление опытных образцов.

Территория Сибири хранит многочисленные следы древних обитателей и благодаря археологическими находками XX века появляется возможность их изучить и выделить стилиевые и символические особенности в формообразовании народов финно-угорской группы.

Отличительными чертами изделий являются:

- Пропорции: определённые, практически строгие взаимосвязи между размерами: правильные – округлые формы, которые если и вытянуты, то только по вертикали. Горизонтально вытянутые изделия так же имеют место быть, если размер самого изделия небольшой или форма обуславливается строением тела или способом стилизации животного в изделии. Вертикальная направляющая является чуть ли не канонической, что в первую очередь продиктовано символической составляющей – связь человека с верхним или нижним миром.

- Ритм: исследование декоративных приемов в оформлении изделий из бронзы показал, что большое значение на лицевой части изделий составляют различные перемиčky между личиной и ободом, являясь не только функционально важным элементом, но и частью композиции, задающими направление и ритм – останавливают скольжение взгляда, задавая режиссуру прочтения образа (рисунок 1).

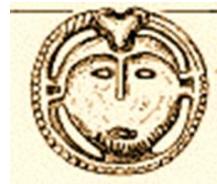


Рис. 1. Личина.

Вместе с тем, различные декоративные элементы, благодаря которым передаётся фактура изделия, так же задают ритм украшений: перья птиц (рисунок 3), мех животного и иногда даже скелет животного (рисунок 5).



Рис. 2. Фигурка птицы, со стоянки Мезино. Ранний палеолит



Рис. 3. Лось. Кулайский скелетный стиль. Середина I тысячелетия до н. э. Западная Сибирь

- Качество стилизации: обобщение формы до простейшей геометрии, но не лишённой морфологических признаков и смыслового значения. В очертаниях крестообразной формы ясно читается птица, на которой расположена личина – символ души человека, чаще всего шамана (рисунок 4).



Рис. 4. Бронзовая птица. Вторая половина 1-го тыс. н. э. Западная Сибирь

- Связь с мифологией.

Большинство находок являются оккультными, то есть использовались в различных обрядах и ритуалах. Символическую защиту обладателю обеспечивали образы тотемных животных: медведя, лося, рыси и разных видов птиц. Медведь является

покровителем, хозяином нижнего мира и проводником души человека в нижний мир, но вместе с тем может быть и тотемным животным. Нередко изображался в жертвенной позе: с опущенной мордой и лапами. К финно-угорским мифам относятся сказание о первопредке-медведе, спустившимся с неба.

• Иерархия в композиции. Главным во всех пластинках является животное-покровитель и лишь на втором плане личина (рисунок 5), что подчёркивает: главное – зверь, ведь именно он проводник между мирами и, если верить мифологии, то именно животное выбирает человека, а не человек зверя.



Рис. 4. Нашивка с тотемным животным.

• Абсолютное отсутствие портретного сходства. В работах древних мастеров нельзя найти портретного сходства: изображения лишь геометрией похожи на лица.

Все вышесказанное указывает на величайшее мастерство и разнообразие финно-угорских украшений, что может найти отражение в данной коллекции украшений.

Используя данные, полученные при анализе, были разработаны эскизы и 3D модели в программе ArtCAM, подобран режим обработки, инструмент и материал. Была проведена компьютерная симуляция, которая позволила проверить качество модели и внести необходимые коррективы на этапе проектирования (рисунок 5).

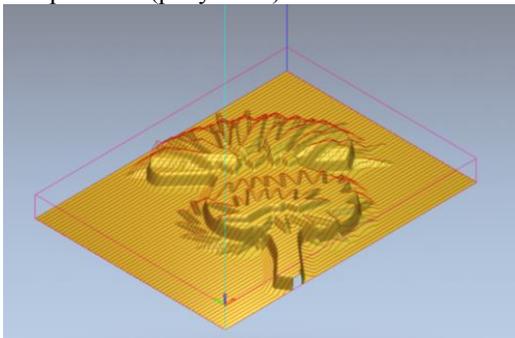


Рис. 5. Симуляция обработки на фрезерно-гравировальном станке.

При помощи полученной программы были изготовлены восковки на станке с ЧПУ Roland JWX-30.

В технологии литья по выплавляемым моделям были изготовлены броши и кольцо из латуни с эмалевым покрытием (рисунок 6, 7, 8), которые в

процессе формообразования имеют прямые отсылки к принципам построения финно-угорских украшений.



Рис. 6. Колье камлающий шаман тотем - птица.



Рис. 7. Колье камлающий шаман тотем - сох.



Рис. 8. Колье камлающий шаман тотем- медведь.

Данные украшения подчёркивают художественную и историческую ценность находок, изготовленных мастерами на территории Сибири и их можно изготавливать серийно и использовать в качестве сувениров, прототипов для дальнейшего развития коллекции «Сны шамана».

Список литературы

1. Соловьев А.И. Оружие и доспехи. Сибирское вооружение: от каменного века до средневековья / Соловьёв А.И. - М.: Инфолио-Пресс, 2003. – 188 с.
2. Бреполь Э. Художественное эмалирование/ Э. Бреполь. - Л.: Машиностроение, 1986. – 127.
3. Тойбл К. Ювелирное дело / Тойбл К. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 200.

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «TDC» КАК ИНСТРУМЕНТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СРЕДЫ В ОБЛАСТИ ДИЗАЙНА

Гуменникова А.В., Гросс Д.И., Викулова М.А., Ризен Ю.С.
Научный руководитель: Ризен Ю.С., ст.преподаватель каф.ИГПД
Томский политехнический университет
e-mail: mascha.vikulova@yandex.ru

Введение

В настоящее время сфера дизайна стремительно развивается, и количество мобильных приложений и сайтов, которые позволяют дизайнерам и художникам создавать собственное портфолио, а также заниматься freelance, увеличивается. Большинство из существующих приложений не адаптированы для русскоязычного населения и направлены на мировую аудиторию. В результате чего отсутствует локальное сотрудничество, которое необходимо для регионального развития дизайна.

Существующие приложения в основном направлены на масштабные заказы, работу на высшем уровне профессионализма. В этой среде сложно освоиться молодому дизайнеру, получить заказ, и, как следствие, приобрести опыт работы. Для решения этой проблемы авторами предложен концепт нового приложения «TDC» (Tomsk Design Community), которое сможет стать инструментом взаимодействия высшего образования с профессиональной средой. Использование такого инструмента позволит студентам напрямую взаимодействовать с работодателями, формировать творческое портфолио и получать опыт работы в профессиональной среде, решая актуальные производственные задачи в рамках выполнения курсовых, исследовательских и дипломных проектов, сотрудничать с предприятиями и дизайн-студиями региона в рамках организации практик.

Для достижения цели при разработке концепта приложения были пройдены три этапа:

- обзор аналогов и проектирование;
- визуализация;
- выбор цветового решения.

1. Обзор аналогов и проектирование

Томские художники, дизайнеры и архитекторы почти не взаимодействуют друг с другом. Индивидуальная работа, ориентация на крупные (и часто зарубежные) проекты осложняют возможность получения профессиональных связей, препятствуют формированию регионального комьюнити и развитию сразу нескольких творческих направлений. В связи с чем, целевой аудиторией мобильного приложения являются дизайнеры, художники и архитекторы Томской области.

Для формирования профессиональных групп в приложении должна быть информация о проекте,

участниках проекта, сроках его выполнения и так далее. Кроме того, для понимания профиля работы отдельного пользователя и поиска участника в проект, необходимо хранение личных работ в виде портфолио, а также ряд сведений о пользователе.

На основе обзора аналогов [1-4] был проведен анализ пользовательских интерфейсов и составлен минимальный набор страниц:

- 1) личное портфолио;
- 2) портфолио другого пользователя;
- 3) экран с заказами;
- 4) экран с работой из портфолио;
- 5) экран входа;
- 6) календарь мероприятий;
- 7) экран обновлений;
- 8) личные сообщения;
- 9) экраны поиска;
- 10) регистрация;

А также выявлены основные требования к визуализации его элементов:

- интуитивное нахождение компонентов;
- функция поиска информации в различных категориях данных (примеры работ, базовое образование, профили работы и т.д.);
- выбор форм-фактора;
- определение пропорций компонентов;
- учет особенностей когнитивной психологии;
- учет цветовых предпочтений пользователя.

2. Визуализация

На этапе графического оформления концепта были использованы следующие правила создания интерфейсов [5]:

- элементы интерфейса должны быть упорядочены (сгруппированы) по значимости;
- элементы следует размещать слева направо, сверху вниз;
- элементы интерфейса должны быть понятными;
- элемент интерфейса должны быть видимыми;
- отступы между элементами интерфейса должны быть равными или кратными.

Как результат был создан список, в котором по уровням значимости расписываются функциональные блоки и их элементы. Далее был выполнен эскиз, в котором схематически изображено все, что есть в списке.

Эскиз нужен для того, чтобы определить размеры модулей и составить модульную сетку. Построение самой сетки начинается с определения размеров рабочей области. В данном случае речь идет о мобильном приложении, поэтому за основу были взяты размеры экрана iPhone 5S (90.25 мм * 51.60 мм).

Следующий шаг - решение задачи правильного выбора размера модуля. Базовым элементом была выбрана кнопка «Портфолио». Далее определено кратное расстояние между модулями. Последним шагом было объединение модулей в регионы и создание композиции. Для формирования правильных пропорций и интуитивно понятного расположения компонентов интерфейса авторами была предложена модульная сетка, согласно которой располагаются все элементы.

Для сформулированного на этапе проектирования набора страниц был составлен список правил графического оформления [6]:

- в большинстве случаев для элементов интерфейса используют прямоугольник со скругленными углами или круг.
- основные элементы интерфейса должны быть выделены размером или цветом;
- иконки в программе должны быть очевидными либо должны быть подписаны;
- Для удобства использования элементы не должны быть слишком маленькие.

В процессе эскизирования была выбрана форма элементов интерфейса и их размер. А также определен шрифт и подобраны изображения.

Еще одним этапом работы при создании концепта приложения был выбор цветового решения. Этот этап позволяет расставить акценты в восприятии пользователем информации.

3. Выбор цветового решения

Цвет является важной частью восприятия информации. Исследованию восприятия цветов, созданию цветовых сочетаний и т.д. посвящено большое количество исследований [7,8].

Обычно для экранов интерфейса используют теплые цвета, это связано с психологией восприятия: теплые оттенки чаще привлекают внимание, в то время как холодные считаются отталкивающими. Стоит отметить, что мнение о цвете — очень субъективно и может меняться даже от настроения пользователя.

Главными цветами созданного интерфейса приложения являются голубой и оранжевый. Данные цвета не конфликтуют друг с другом, а напротив, являются гармоничным сочетанием теплого и холодного. Цвета взяты не в равных пропорциях: доминирующим цветом является голубой, так как это более спокойный и прохладный цвет, он приглушает активность оранжевого, что и делает данное сочетание гармоничным.

Для удобства использования приложения цветовое решение имеет настройку выбора.

Дополнительные цветовые схемы включают в себя два дополнительных цветовых сочетания и палитру для самостоятельного определения предпочтительных цветов. В палитру были выбраны приятные не раздражающие цвета, которые могут сочетаться друг с другом.

Заключение

В результате работы был создан концепт мобильного приложения для художников, дизайнеров и архитекторов, которое позволяет организовать их взаимодействие и имеет для этого необходимый и достаточный набор функциональных возможностей, а именно: создание портфолио, единый календарь региональных событий в области дизайна и искусств, удобный поиск и подборка обновлений. Предложенный концепт приложения имеет несколько преимуществ: несмотря на то, что этап проектирования не входит в задачи дизайнера, авторы не только создали графическую оболочку приложения, но и спроектировали функциональные элементы интерфейса. Так же приложение адаптировано для русскоязычного населения, имеет локальную направленность и может помочь студентам-дизайнерам с прохождением практик, выполнением курсовых и дипломных работ. Перспективами разработки мобильного приложения являются его программная реализация и адаптация для других субъектов РФ.

Список литературы

1. Measurable features of visualization task. / Zakharova, A. A.; Shklyar, A. V.; Rizen, Y. S. в: Scientific Visualization, Том 8, № 1, 2016, стр. 95-107.
2. Interface: new ways in design of computer systems/ Rascin D. в: SPb.:Symbol'Plus, 2005. – p. 272
3. Elizabeth, L A, Simple Web Developer's Guide To Color// <https://www.smashingmagazine.com/2016/04/web-developer-guide-color/>
4. Larson, J., 50 Beautiful Color Palettes for Your Next Web Project// <http://www.dtelepathy.com/blog/inspiration/beautiful-color-palettes-for-your-next-web-project>
5. ArtStation [Электронный ресурс]-режим доступа: <https://www.artstation.com/> дата доступа: 17.10.16).
6. Behance [Электронный ресурс] - режим доступа: <https://www.behance.net/> (дата доступа: 17.10.16).
7. Flickr [Электронный ресурс]- режим доступа: <https://www.flickr.com/> (дата доступа: 17.10.16).
8. DeviantArt [Электронный ресурс]- режим доступа: <http://www.deviantart.com/> (дата доступа: 17.10.16).

зрения является частью процесса создания дизайна.

Разработка пользовательского интерфейса

1. Проектирование: определение цели, постановка задачи, определение требований пользователя, оценка взаимодействия с пользователем, моделирование.
2. Реализация: создание прототипа, макета предмета.
3. Тестирование: выявление несоответствий на 1 этапе проектирования и прототипа в процессе тестирования.

Методологии разработки интерфейсов

Дизайн, ориентированный на деятельность (Activity-Centered Design, ACD) - этот метод разработки рассматривает систему «человек-компьютер» как комплекс и аналогичен первому подходу к проектированию, именно деятельность человека влияет на интерфейс.

Целеориентированный дизайн (Goal-oriented design) Этот метод Алана Купера основан на предположении о том, что тщательное изучение деятельности пользователя и понимание того, чего он хочет, позволяет решить проблему «когнитивного трения» - отношение человека к предмету, принцип действия которого он не понимает.

Наиболее популярный метод разработки дизайна интерфейса – дизайн, ориентированный на пользователя (User-Centered Design). Другими словами, это создание интерфейса, которым потребитель хотел бы пользоваться.

На текущий момент, этот подход можно расширить или совместить с остальными подходами для наиболее целостного определения проблем и нахождения их решения, чтобы создать идеальный продукт. Различия продуктов обусловлены разными физиологическими, психофизиологическими данными людей, а значит необходимо использовать средние значения для охвата нужного круга потребителей. Этот подход используется при проектировании интерфейса устройства определенного класса, а классы устройств бывают разными, здесь приходится комбинировать разные подходы к проектированию для выбора оптимальной методологии для конкретного типа устройства. Например, бытовое устройство – чайник, устройство массового пользования – банкомат, измерительные приборы – вольтметры и прочее, для каждого типа нужно использовать свой индивидуальный подход.

В современных условиях методология разработки меняется в ногу с современными технологиями, так, привычный раньше, кнопочный

интерфейс может заменить сенсорная панель ввода, что в свою очередь, в корне меняет принцип пользования устройством. Главным и определяющим фактором в проектировании интерфейса, на сегодняшний момент, является потребность заказчика. Бюджет, которым он располагает, так же очень важен для понимания конечной цели. Например, устройство громкоговорящего оповещения, было задумано как устройство для установки в сетевой шкаф, чертежи «начинки» присутствовали. Был спроектирован вариант (Рис.2). Учитывалось: использование интерфейса правой рукой, компоновка кнопок для удобного предоставления информации и вынос периферии на переднюю панель. Минимальная детализация обусловлена местом использования устройства.



Рис. 2. Передняя панель устройства громкоговорящего оповещения

Заключение

Для определения принципа проектирования интерфейса нужно определить цель и поставить задачу, для какого типа устройства будет создаваться интерфейс, определить требования пользователя (заказчика) и, уже исходя из полученной информации, выбрать наиболее подходящую методологию, либо комбинирование нескольких подходов.

Наиболее универсальным методом разработки является подход, ориентированный на пользователя. Он позволяет разрабатывать интерфейс для наиболее популярной группы устройств - бытовых и использует суммарную информацию о конечном пользователе для создания дизайна.

Список использованных источников

1. Человеко-машинный интерфейс [Электронный ресурс] / Учебно-методические материалы для студентов кафедры АСОИУ. - URL: <http://www.4stud.info/user-interfaces/ui-design-intro.html> (дата обращения: 08.10.2016).
2. Эргономические показатели [Электронный ресурс] / Основы дизайнерского проектирования. - URL: <http://www.dizayne.ru/txt/3sozd0307.shtml> (дата обращения: 08.10.2016).
3. Проектирование и дизайн интерфейсов [Электронный ресурс] - URL: <http://www.uimodeling.ru/process/user-interface-design.html> (дата обращения: 09.10.2016).

ОБЗОР ВОЗМОЖНОСТЕЙ МОДЕЛИРОВАНИЯ В 3D - САПР INVENTOR

БЫЛКОВ Д. В.

Томский политехнический университет
Prototype103faza@gmail.com

Введение

В современное время от производителя требуется высокое качество выпускаемой продукции. Но в угоду качества значительно увеличиваются сроки выпуска нового продукта.

Поэтому для сокращения временных затрат, а также для поддержания высококачественной продукции, конструктора и проектировщики прибегают к помощи трёхмерных систем автоматизированного проектирования.

Описание программы

Программа позволяет быстро спроектировать совершенно новый объект путем создания эскиза и основных объемных операций таких как: «вытягивание», «выдавливание».

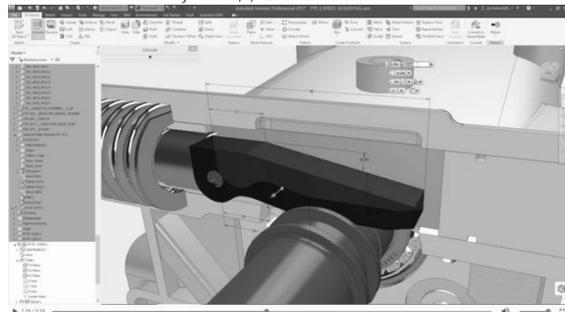


Рис. 1. Демонстрация функции вытягивания.

Из основных возможностей можно выбрать такие функции как:

1. Параметрическое моделирование.
2. Создание чертежей.
3. Моделирование сборки.
4. Гибкое и прямое моделирование.

К новым функциям можно отнести такие возможности как: генератор форм, взаимодействие с печатной платой, разнесенный вид и анимация, экспорт в формате PDF, проверка 3D проектов в облаке.

Основные нововведения

Начнем с генератора форм, это очень удобная функция, которая позволяет сохранить большое количество времени разработчику причем помогает ему создать наиболее идеальную форму по соотношениям качества технологичности и прочности. Это интеллектуальное средство для обеспечения максимальной жесткости детали с учетом заданных зависимостей. Данная технология интегрирована в Inventor, что позволяет с

легкостью использовать ее непосредственно в процессе проектирования.

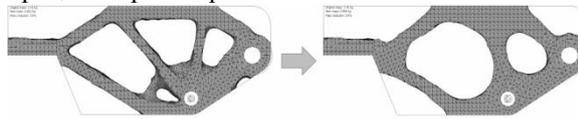


Рис. 2. Демонстрация подбора формы с уменьшением массы детали.

Генератор форм создает 3D-сеть, которую можно использовать в качестве ориентира при оптимизации проекта. Данный инструмент рекомендуется использовать на ранних стадиях проектирования при разработке концепции.

Принцип работы



Рис. 3. Пошаговое изменение вида детали.

1. Первый шаг — это определение объема изделия или аппроксимация модели детали. Модель должна иметь необходимые точки контакта, а именно две контактные области и контактную поверхность для приложения силы.
2. Определив объем изделия, можно указать зоны, которые не должны изменяться в процессе создания ссылочной формы, и применить зависимости и силы, которые могут воздействовать на деталь при ее эксплуатации.
3. После задания критериев проекта выполняется исследование в генераторе форм, в результате чего мы получаем сеть, соответствующую данными критериям.
4. Сеть может служить в качестве ориентира для внесения изменений в модель объема изделия. В процессе изменений аппроксимация превращается в проект.

Разнесенные виды и анимация

Эта функция позволяет продемонстрировать взаимодействия элементов изделия путем сдвига элементов из их позиции в сборке.

Чтобы воспользоваться этим инструментом нужно:

- Выбрать команду "Сдвиг", чтобы перемещать или вращать компоненты в интерактивном режиме.
- Сохранить снимки модели, которые можно

использовать во временной шкале анимации, видах чертежей или сохранить в качестве изображения модели.

- После создания разнесенных видов настройте последовательности, отражающие каждый шаг в процессе сборки, и выполните их анимацию, чтобы продемонстрировать процесс взаимодействия элементов.

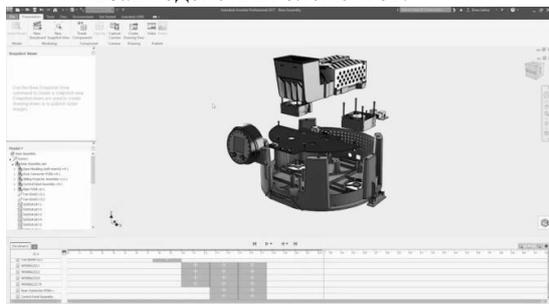


Рис. 4. Сборочные единицы в изделии.

Экспорт формате 3D PDF

Любой пользователь сможет просматривать 3D проекты с помощью Adobe Acrobat Reader. С помощью функции экспорта в формате 3D PDF пользователи могут:

- включать несколько пользовательских видовых представлений.
- прикреплять дополнительные файлы к PDF, в том числе чертежи и файлы САПР в нейтральных форматах.
- просматривать полную структуру сборки и свойства файла.



Рис. 5. Преобразование в формат 3D PDF.

Взаимодействие с печатной платой

Интеграция электронных и механических проектов в единое полное описание продукта:

- поддержка файлов IDF стандарта 2.0 и 3.0 для обмена данными с печатной платой;
- разработка и повторное использование электронных компонентов в библиотеке компонентов IDF для ускоренного и более подробного представления печатных плат;
- фильтрация параметров для уменьшения сложности проекта

печатной платы.

Напоследок хотелось бы упомянуть доработку, которую ввели в эскизную часть проекта.

- Новая команда "3D-преобразование" предоставляет широкий набор инструментов для работы с геометрией, позволяющих быстро и точно перемещать, и вращать объекты.
- Добавлены новые типы зависимостей, обеспечивающие более эффективное управление и создание эскизов кривых на 3D-гранях.
- Команда "Копировать/вставить" позволяет выполнять копирование и вставку компонентов из одного или из разных 3D-эскизов, что обеспечивает более быстрое создание моделей за счет многократного использования 3D-эскизов.



Рис. 6. Преобразование в трехмерный вид непосредственно из двухмерного режима.

Функции работы с поверхностями

Новые инструменты Inventor 2017 позволяют точнее управлять процессом создания геометрии поверхностей. В команду "Участок поверхности" добавлены направляющие. Теперь для придания формы участку поверхности и более точного управления непрерывностью и формой поверхности можно использовать точки и кривые.

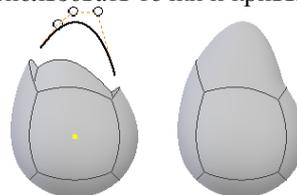


Рис. 7. Придание формы непосредственно в трехмерном режиме

Заключение

В ходе обзора мы ознакомились с новейшими функциями Inventor 2017, которые существенно облегчают работу разработчика и вносят свой вклад в создание инженерных разработок.

Список использованных источников

1. Официальный сайт <http://www.autodesk.ru>
2. Справочное пособие Inventor 2017 <http://help.autodesk.com>

АНАЛИЗ ДИЗАЙНА КАСС САМООБСЛУЖИВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СУПЕРМАРКЕТОВ

Сафьянникова В.И., Вехтер Е.В.

Вехтер Е.В. – научный руководитель

Национальный исследовательский Томский Политехнический Университет

victoriasafren@gmail.com

Актуальность

Большинство людей посещают супермаркеты практически каждый день. Понятие продовольственного магазина или рынка уже устаревают и человечество начинает переходить на большие торговые центры с всевозможным выбором продуктов питания, бытовой химией, гигиенической продукцией. Однако для систематизации такого «организма» необходимы централизованные автоматические системы и различные «умные» устройства. Наличие подобных систем помогает существенно оптимизировать процесс управления супермаркетом и покупательским потоком, а также удерживать рабочий штат в разумных рамках, как по количеству, так и по эффективности работы.

Введение

В современную систему обслуживания входят: пос-терминалы, специализированное программное обеспечение, которое позволяет одновременно учитывать поступившие денежные суммы и изменения в ассортименте из-за продажи того или иного продукта. Все это по совокупности дает возможность оптимизировать процесс учета движений товара в рамках супермаркета и калькуляции дневной выручки.

Помимо этого, кассовые терминалы оптимизируют обслуживание потребителей, позволяя пропускать через одну точку максимально возможное количество покупателей. Это достигается, как за счет наличия сканеров, считывающих информацию о товаре, так и за счет «умных» кассовых аппаратов и ридеров карт. К автоматизированным системам супермаркета, помогающим им управлять, можно также отнести систему видеонаблюдения, а также автоматическую систему дверей.

Однако развитие не стоит на месте и необходимы новые или усовершенствованные разработки для улучшения работы системы супермаркетов.

Основная часть

Одной из таких разработок является касса самообслуживания. Европейские и американские торговые центры уже давно практикуют использование касс самообслуживания, которые в свою очередь обрели большую популярность. В России их не так много и существуют различные мнения по поводу использования таких касс. Для российских потребителей необходимо

модифицировать дизайн уже готовых аналогов для более легкого и понятного использования.

Рассмотрим модели трех фирм, являющиеся лидерами на мировом рынке производителей кассового оборудования, и сравним их достоинства и недостатки.

Кассы самообслуживания фирмы Wincor Nixdorf

Касса разработана немецкой компанией, одной из ведущих производителей современного высокотехнологичного оборудования. Купюры и монеты можно вносить по несколько экземпляров одновременно, система отсчитывает нужное количество, а оставшееся оставляет. Материал корпуса — пластик с металлическими каркасом. Имеется система контроля краж, система сопоставляет в своей базе отсканированный товар и заранее известный вес этого товара (рис.1). Если вес отсканированного и положенного товара не совпадает, то возникает ошибка.



Рис. 1 – iSCAN Pos Tower 150 Cineo

Кассы самообслуживания NCR

Почти 70% рынка касс самообслуживания, которые применяются в мире, за этой американской компанией (рис.2).



Рис. 2 – Касса самообслуживания NCR

Внешне схож с решением от Wincor Nixdorf. Отличие разве что в системе оплаты наличными. Оно представлено не отдельным модулем. Что в свою очередь не позволит поставить решение для оплаты только с помощью безналичных средств. Но, несмотря на невозможность выделить модуль приема наличных, кассы NCR сохраняют гибкость и могут комплектоваться различными полками под пакеты и менять свой функционал. Принимать купюры пачкой не умеет, в отличие от решения у Wincor Nixdorf. Оплачивать покупку нужно, вставляя по одной купюре. Кроме того — нет возможности дополнить приемники наличных бэк-офисной счетной машиной для автоматизации потока наличных в магазине. Материал корпуса — пластик с металлическим каркасом. Контроль краж идентичный предыдущему.

Кассы самообслуживания ITAB

Данная платформа адаптирована для работы с новыми устройствами, при самообслуживании возникают ряд новых объектов, таких как весовая база, сигнальная стойка, выходные ворота (рис.3).

В отличие от решения NCR/Wincor Nixdorf — здесь не предусмотрена модульная конструкция. Под каждую задачу спроектирован собственный кассовый стол. Кассы самообслуживания принимают наличный и безналичный расчет и имеют систему антикраж за счет встроенных весов на полках для товаров.



Рис. 3 – Касса самообслуживания фирмы ITAB

В кассовой зоне в любом случае находится один работник для решения возможных проблем с клиентами и оборудованием.

Анализ и модификации

На основе вышеизложенного можно сказать, что вариант компании ITAB имеет наиболее универсальный дизайн и понятную систему из всех вариантов. Также данная модель имеет оптимальную форму, которая требует меньших затрат на материалы и сужает радиус действий покупателя к минимуму. Однако для русских покупателей, не имевших никогда опыта работы с такими кассами (за исключением, возможно, Москвы), необходимо создать понятный интерфейс и необходимые таблички и указатели для взаимодействия с установкой.

Также необходимы оба варианта оплаты: наличный и безналичный, в ситуации с безналичным расчетом лучше будет использовать уже знакомый всем прибор.

Опираясь на уже имеющийся дизайн кассы самообслуживания ITAB (рисунок 3) желательно внести следующие модификации:

- полки для товаров поднять выше, так как это будет удобнее при сканировании товаров;
- полка, предназначенная для товаров после сканирования, должна подходить для большого объема покупок, поэтому должна иметь большую площадь поверхности;
- для российских супермаркетов актуальна будет система выходных ворот, на выходе из зоны касс после оплаты необходимо поднести штрих код на чеке к сканеру для того, чтобы ворота открылись;
- в системе касс самообслуживания необходимо уменьшить количество тонких и небольших объектов во избежание поломки;
- цветное решение поможет привлечь людей опробовать новую технологию, в отличие от серо-белой расцветки. Однако в одном супермаркете стоит использовать лишь один основной яркий цвет.

Выводы

На основе вышеприведенного анализа можно сказать, что кассы самообслуживания имеют будущее в России и могут стать актуальной разработкой в системе обслуживания. Дизайн данного аппарата еще нуждается в инновациях, однако уже заявлено направление для его развития.

Необходим не только дизайн оболочки, но и также интерфейса и программного обеспечения. Совокупность всех факторов позволит повысить конкурентоспособность кассы по отношению к разработкам других производителей, упростит систему взаимодействия с покупателем и оптимизирует работу устройства.

Список источников:

1. BEETLE /iSCAN Self-Checkout Solutions [Электронный ресурс] // Веб-сайт компании Wincor Nixdorf . – Режим доступа: http://www.wincor-nixdorf.com/internet/site_EN/EN/Products/Hardware/Retail/SCO-Solutions/Node.html, свободный. – Загл. с экрана.
2. Кассы самообслуживания. Полный обзор [Электронный ресурс] //. – Режим доступа: https://habrahabr.ru/company/crystal_service/blog/240001/, свободный. – Загл. с экрана.
3. Системы кассового самообслуживания ITAB ScanFlow Кассы самообслуживания. Полный обзор [Электронный ресурс] // Веб-сайт компании ITAB. – Режим доступа: http://www.itab.se/rus/ru/home/itab_scanflow/, свободный. – Загл. с экрана.

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКТА ДЕТСКОЙ МЕБЕЛИ ДЛЯ ДОШКОЛЬНЫХ УЧЕРЕЖДЕНИЙ

Дё Ю.С., Фех А.И.

Томский Политехнический университет

e-mail: dvojulias@gmail.com

Введение: Приобретая мебель в детскую комнату, необходимо помнить, что она выполняет не столько декоративную функцию, сколько создает пространство, в котором должны считаться такие качества как удобство и экологическая безопасность.

Данные факторы играют большую роль в образовательном процессе детей. Зачастую именно образовательные кабинеты являются ареной "боевых действий" воспитанников, поэтому мебель должна отличаться прочностью, долговечностью и безопасностью.

За последние годы появились новые виды мебели, использование которых позволяет оптимизировать рабочее место ребенка, снизить утомление и повысить работоспособность.

Очень важно учитывать ряд особенностей при выборе детской мебели, а именно: экологичность, безопасность, эстетические нормы и эргономичность.

Для достижения поставленных целей необходимо осуществить следующие задачи:

1. Провести сравнительный анализ существующих рабочих мест, освоить теоретическую часть

2. Разработать рабочее на базе полученной информации

Ключевые слова: эргономика, рабочее место, проектирование

Аналоговый метод проектирования

К детской мебели предъявляются определенные требования: функциональность, прочность деталей, безопасность эксплуатации, экологичность, долговечность, стойкость к износу, эстетичность и приемлемая цена.

Ниже приведены некоторые аналоги, которые послужили основой для проектирования нашего комплекта.

1. Только представьте, сколько удовольствия получит ребенок, залезая на пуфик и передвигая его. Идеальным этот вариант будет для группы детей. С помощью них можно организовать множество игр или просто создать рабочую атмосферу. Яркие цвета создадут ощущение праздника и для взрослых людей, к примеру, в комнате отдыха. Они отвлекут уставших работников от серых трудовых будней яркими красками и приятной текстурой обивки (см. рис. 1)



Рис.1 аналог проектируемой мебели

2. Комплект мебели для детского учебного процесса выражен предельной минималистичностью, как в общеконструктивном плане, так и в выражении цветовых сочетаний. Скамейка в данном случае встраивается в столешницу, что является достаточно удобной функцией для экономии места. (Рис.2)



Рис.2 аналог проектируемой мебели

Разработка эскиза

Первоначально был разработан композиционный ключ (Рис. 3) который представляет собой разделенный на равные части многоугольник. Подразумевалось, что данный элемент в последствии представит собой форму столешницы. Данное решение поможет вариативно решать окружающее пространство, путем составления комплектов мебели. (Рис.4), (Рис.5).

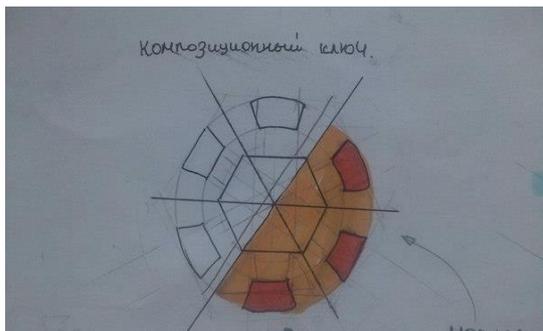


Рис.3 Композиционный ключ



Рис.4 Клаузура

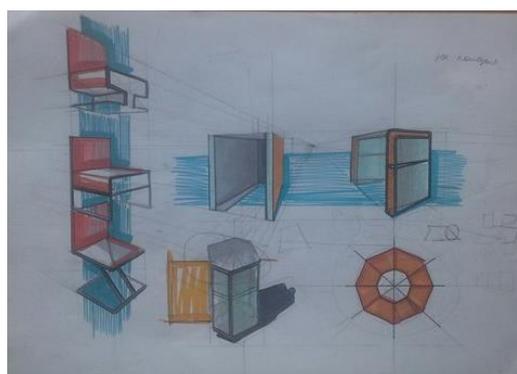


Рис.5 Клаузура

Но данная конструкция в форме бокса, лишь создают иллюзию экономии пространства, по сути являясь лишь в последствии нагромождением. В итоге стол и стул были максимально упрощены и выполнены в виде разъемной конструкции. (Рис.6)

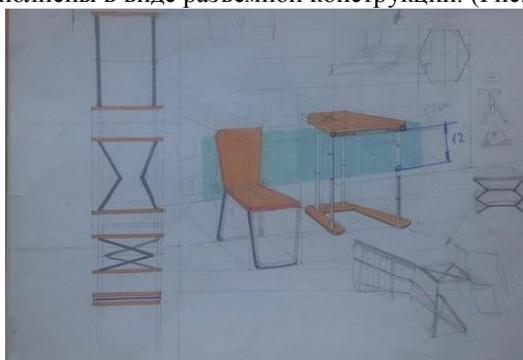


Рис.6 Окончательная клаузура

Конструкция. Стол и стул рабочего места разъемные. Габаритные размеры были

спроектированы с учетом эргономических показателей. Промышленный дизайн, как и любой дизайн, привычно обозначать искусством. В дизайне сильно развито проектирование, сам дизайн определяется с позиции пользователя, как «нравится или не нравится». Поэтому, дизайном также можно назвать и комплекс научных и ненаучных дисциплин. Эргономика, например, это научная дисциплина, которая имеет эргономические и антропометрические методы исследования.

Без эргономики невозможно было бы определить, насколько комфортным, удобным и безопасным может быть тот или иной дизайнерский и инженерный продукт.

В данной работе необходимо было провести антропометрическое и эргономическое исследование основных параметров рабочего места. Каждая из деталей включая крепеж это сборочная единица. Стандартных изделий-нет, каждый элемент был индивидуально разработан и спроектирован.



Рис.3 Основные параметры стула

Материал. Стол и стул изготовлен из ДСП

Вывод: В результате проделанной работы было создано рабочее место для воспитанника детского сада. Изделие отличается функциональностью, конструктивной простотой, яркостью цвета и удобством в эксплуатации.

При проектировании были соблюдены нормы безопасности, эстетика и эргономика, что позволяет активно использовать данную мебель в дошкольных детских учреждениях

В данной работе был получен объект, который прошел стадии всевозможного анализа. Это особенно важно, если мебель направлена на пользование для детей. Объект дизайна должен быть безопасным, комфортным в использовании, иметь разумную форму конструкции. Эффективная эксплуатация объекта обеспечена благодаря грамотному учету условий безопасности.

.Список литературы

1. Зинченко В.П. Основы эргономики / Изд. «Архитектура-С» Москва, 2005. –57-60 с.
2. Зинченко В.П. Основы эргономики / Изд. «Архитектура-С» Москва, 2005. –57-60 с.
3. Проектирование рабочего места. Эргономика

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПОСТРОЕНИЯ ПАНОРАМ

Толеген М. О.

Руководитель Болотова Ю.А.

Томский политехнический университет

e-mail: orinbasarovna.tm@gmail.com

Введение

Уже несколько десятилетий ученые из разных стран занимаются разработкой алгоритмов, позволяющих научить компьютер видеть так же, как видит человек. Мир панорамных фотографий позволяет нам увидеть более реалистичную картину отснятых изображений. Панорамы городов, природы, космоса, панорамные карты окунают нас в новый мир цифровых фотографий. Существуют методы, которые позволяют получить желаемый результат в узконаправленных задачах при меньших затратах, они, как правило, основываются на ключевых особенностях изображений – особых точках. Основываясь только на наборе таких данных цифрового изображения можно с достаточно высокой точностью позволить компьютеру работать с визуальными образами [7]. Целью данной работы является разработка алгоритма автоматического синтеза панорамных изображений.

Описание алгоритма

Получение панорамных изображений включает следующие этапы: выделение особых точек; отсеивание неключевых точек; сопоставления особых точек; совмещение изображений.

В данной работе проведено исследование методов SIFT (Scale Invariant Feature Transform), SURF (Speed Up Robust Features) и метода ORB (Oriented FAST and Rotated BRIEF) для поиска особых ключевых точек.

Алгоритм SIFT (Scale Invariant Feature Transform) состоит из следующих этапов [1]:

1) построение пирамиды гауссианов и их разностей. На этом шаге обеспечивается инвариантность к масштабированию;

2) определение экстремумов;

3) уточнение особых точек;

4) построение дескрипторов (обеспечивается инвариантность к освещению, шуму, изменению положения камеры).

На первом шаге алгоритма SIFT [1] строится масштабируемое пространство изображения – набор изображений, сглаженных фильтром

$$G(x, y, \sigma) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}},$$
 где (x, y) – координаты точки, σ – радиус размытия. По ним строится разность гауссиан $D(x, y, \sigma)$ – попиксельное вычитание изображений в одной октаве с разным коэффициентом размытия. Октава – изображение в одном масштабе, размытое фильтром Гаусса (4 изображения в одной октаве). На этом шаге обеспечивается инвариантность к масштабированию.

Затем определяются экстремумы, которые заносятся в список потенциальных особых точек. Далее происходит уточнение особых точек, которое состоит из двух составляющих:

1) исключаются точки с малой контрастностью с помощью вычисления экстремума разности гауссианов. Разность гауссианов раскладывается многочленом Тейлора второго порядка, взятого в точке вычисленного экстремума;

2) исключаются граничные точки (точки, имеющие большой локальный изгиб вдоль границы и малый в перпендикулярном направлении).

На заключительном этапе для окрестности особой точки вычисляются изменения яркостей точек, по которым строится дескриптор. Дескриптор – это вектор из 64 чисел, позволяющий получить инвариантность относительно положения камеры. Затем дескриптор нормализуется, за счёт чего достигается инвариантность относительно изменения освещения.

Дескриптор SURF (Speeded up Robust Features) [3]. Определение особых точек на изображении выполняется на основании матрицы Гессе (FAST-Hessian detector [3]). Использование Гессе не обеспечивает инвариантность относительно изменения масштаба. Поэтому SURF применяет фильтры разного масштаба для вычисления Гессе текущей матрицы Гессе имеет вид:

$$H(x, y, \sigma) = \begin{pmatrix} L_{xx}(x, y, \sigma) & L_{xy}(x, y, \sigma) \\ L_{yx}(x, y, \sigma) & L_{yy}(x, y, \sigma) \end{pmatrix}'$$

где (x, y) – текущий пиксель, σ – масштаб фильтра, $L_{xx}(x, y, \sigma)$, $L_{yy}(x, y, \sigma)$, $L_{xy}(x, y, \sigma)$ – свертки аппроксимации второй производной Гауссова ядра с изображением. Детерминант матрицы Гессе достигает экстремума в точках максимального изменения градиента яркости. Поэтому SURF пробегается фильтром с Гауссовым ядром по всему изображению и находит точки, в которых достигается максимальное значение детерминанта матрицы Гессе. Отметим, что такой проход выделяет как темные пятна на белом фоне, так и светлые пятна на темном фоне.

Далее для каждой найденной особой точки с помощью фильтра Хаара вычисляется ее ориентация [4].

Дескриптор ORB представляет собой комбинацию детектора ключевых точек FAST и бинарных дескрипторов BRIEF (Binary Robust Independent Elementary Features), получение которых состоит в следующем. Изображение разбивается на патчи. Пусть патч P имеет размеры

$S \times S$ пикселей. Из патча выбирается некоторым образом множество пар пикселей $\{(X, Y), \forall X, Y \text{ в окрестности}\}$, для которых строится набор бинарных тестов:

$$\tau(P, X, Y) = \begin{cases} 1, I(X) < I(Y) \\ 0, \text{иначе} \end{cases}$$

где $I(Y), I(X)$ – интенсивность пикселей Y, X соответственно. Для каждого патча выбирается множество, содержащее n_d пар точек, которые однозначно определяют набор бинарных тестов. Далее на основании этих тестов строится бинарная строка:

$$f_{n_d}(P) = \sum_{1 \leq i \leq n_d} 2^{i-1} \tau(P, X_i, Y_i)$$

Краткий обзор наиболее популярных из существующих методов позволяет сделать вывод, что все дескрипторы имеют свои ограничения, проявляя слабую инвариантность к различным преобразованиям изменения масштаба, сдвига и поворота.

Сопоставление особых точек

Сравнивая каждый набор дескрипторов из первого изображения с каждым таким набором из второго изображения, находим наилучшее соответствие между особыми точками. Сопоставление рассчитывается на основе евклидова расстояния:

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}.$$

Совмещение изображений

В компьютерном зрении любые два изображения одного и того же плоского объекта в пространстве связаны преобразованием гомографии [5]. Для учета проективных искажений можно использовать преобразования в матричной форме в однородных координатах.

$$\begin{pmatrix} \tilde{u}w \\ \tilde{v}w \\ w \end{pmatrix} = H \begin{pmatrix} u \\ v \\ 1 \end{pmatrix},$$

где $H=(h_{ij})_{3 \times 3}$ – матрица гомографии. Матрица гомографии выглядит следующим образом:

$$\begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} & h_{13} \\ h_{21} & h_{22} & h_{23} \\ h_{31} & h_{32} & 1 \end{bmatrix}.$$

Она содержит 8 неизвестных параметров, для их нахождения как минимум 4 пары ключевых точек на сопоставляемых изображениях.

Целью является нахождение матрицы по найденным парам особых точек. Для этого был выбран алгоритм RANSAC, состоящий из следующих этапов:

- найти матрицу гомографии по всему множеству пар ключевых точек и выполнять совмещение изображений;
- оценить качество совмещения изображений. Если совмещение неудовлетворительное, то находить пару (пары) ключевых точек, расстояние между образами которых оказалось наибольшим, и удалять их из множества пар ключевых точек;

– вновь найти матрицу гомографии по сокращённому множеству пар ключевых точек, выполнять совмещение изображений, оценить качество совмещения и, возможно, удалить некоторые пары ключевых точек и т.д., пока не будет получено удовлетворительное совмещение изображений.

Результаты экспериментов

Проведено исследование и сопоставление алгоритмов *SIFT*, *SURF* и *ORB* для поиска особых точек. Подготовлена база изображений, состоящая из 25 различных сцен, каждая из которых содержит по 8-9 изображений. Общее количество изображений равно 200. Особые точки были сопоставлены на основе евклидова расстояния. Совмещение изображений осуществлялось по матрице гомографии. Количество правильно объединённых изображений равняется 100. Результаты скорости работы алгоритмов приведены в таблице 1.

Таблица 1. Описание тестовой выборки

Алгоритмы	N	V
SURF	100	10
SIFT	100	14
ORB	100	6

N – количество правильно объединённых изображений, V – скорость обработки одного изображения, сек.

При хорошей точности всех алгоритмов наибольшей скоростью обладает алгоритм ORB.

Заключение

1. Создана база изображений, состоящая из 25 сцен по 8-9 изображений. Общее количество – 200 изображений.
2. Проведена реализация алгоритмов SIFT, SURF и ORB для поиска особых точек.
3. Проведено исследование алгоритмов получения особых точек, в результате которых при идеальной точности наибольшую скорость показал алгоритм ORB.

Список использованных источников

1. Brown M., Lowe D.G. Automatic Panoramic Image Stitching using Invariant Features // International Journal of Computer Vision. 2007.
2. Szeliski R. Computer Vision: Algorithms and Applications. – Springer, 2010.
3. Tuytelaars T., Mikolajczyk K. Local Invariant Feature Detectors: A Survey // Foundation and Trends in Computer Vision. 2007.
4. Viola P., Jones M.J. Robust Real-Time Face Detection // international Journal of Computer Vision. – 2004.
5. Гомография, <http://en.wikipedia.org/wiki/Homography>.
6. Meng Y., Tiddeman B. Implementing the Scale Invariant Feature Transform (SIFT) Method. Citeseer. – 2008.

СОЗДАНИЕ УКРАШЕНИЙ В ТЕХНОЛОГИИ ФЬЮЗИНГ ПО МОТИВАМ СЕВЕРНОЙ КУЛЬТУРЫ НАРОДОВ СИБИРИ

Куценко Л. Е., Ермолина Д. И.
Кухта М.С.

Томский политехнический университет
l.e.kusenko@gmail.com

Введение

Актуальность работы связана с исследованием формообразования в дизайне ювелирных украшений, а также технологией создания украшений из натуральных материалов, стекла и бисера. В данной статье исследованы и проанализированы особенности стиля, особенности форм, цветов и доминантных образов северной культуры Сибири народов ханты. Тема является актуальной, так как использование мотивов данной культуры практически не прослеживается в современных украшениях и подобных изделиях.

В данной статье выявлены особенности формообразования украшений в данном стиле, разработан образ украшений; предложены материалы, отвечающие семантике образа украшения; предложена технология изготовления украшений.

Формообразование и создание эскизов

При создании образа в ювелирном дизайне определяющим является смысловое наполнение – то, что дизайнер хочет сказать, выразить с помощью композиции, цвета, материалов.

Задача цвета и формы создаваемых украшений – ассоциативно – символическая. Информативная роль цвета является важной составляющей настроения изделия, формируя определенное настроение у покупателя. Так же работает и форма изделия.

Произведения любой культуры тесно связаны со всей материальной культурой прошлых, настоящих и будущих дней. Так и с северной культурой ханты, которая сложилась в I тысячелетии до н.э. – I тысячелетии н.э. Этот народ ведет кочующий образ жизни, живут в чумах, которые можно легко перевозить с места на место на санях. Занимаются оленеводством, охотой и рыболовством.

На изделиях, как правило, прослеживаются северные мотивы, орнамент в виде оленьих рогов рис. 1, изображении рыб и животных и т.д. рис. 2. Одежду украшают бисером, лентами и вставками из дерева. На верхней парадной одежде национальный орнамент занимает большую площадь.

Также встречаются довольно часто узоры растительного характера, изображающие деревья, ветви и растения. А некоторые элементы носят названия животных и птиц.

Проанализировав особенности форм, цветов и доминантных образов, выявлено, что основной формой орнамента является геометрическая форма, т. к. в основе многих форм – треугольник и квадрат, а в основе знака – природа, животные и птицы. Цветовая гамма включает в себя такие цвета как - желтый, зеленый, синий, черный, красный. Каждый цвет имеет свое значение, например, красный символизирует



Рис. 1. Орнамент «Оленьи рога»

огонь, тепло, человеческую жизнь, зеленый и желтые оттенки – природные, которые можно встретить на деревьях, земле или в окрасе животных и птиц. Для парадной одежды используются яркие цвета – желтый, красный, черный и синий. Также нашивают большое количество бисера и лент, синий – цвет неба, простора и свободы, черный олицетворяет подземный мир, смерть.

Таким образом можно сделать вывод, что орнаменты народа ханты имеют символическое значение и заключают в себе образы священных растений и животных.



Рис. 2. Одежда северного народа Сибири

В ходе работы над украшениями для большей узнаваемости культуры был использован северный орнамент – оленьи рога, бисер, кожаные вставки. Также использовались стилизованные северные животные и птицы.

Технология изготовления

Для создания украшений, передачи характера и символики Северных народов, выбраны натуральные материалы такие как стекло, кожа, и те, которые ханты использовали сами - бисер. В основу создания украшений легла современная технология по работе со стеклом – фьюзинг и сочетание полученных стеклянных элементов с другими материалами, образуя целостность украшения, передающего красоту и характер северной культуры. Целостность украшения, пожалуй, одна из главных законов создания украшения, все материалы, применяющиеся в изделии должны объединять все компоненты бижутерии в единое целое.



Рис. 3. Ожерелье по мотивам народов северной культуры

Фьюзинг (Fusing, от англ. Fuse — «спекание, плавка») — относительно новая технология

изготовления витража. Данный процесс представляет собой термическое соединение отдельных стеклянных элементов в единое целое. Применяя технику спекания, важно правильно подобрать температурный режим нагрева стекла, тогда можно добиться великолепных по красоте декоративных эффектов и хорошей прочности изделия. Широкая цветовая и яркая палитра стекла позволяет без труда подобрать и сочетать необходимые оттенки и создать яркое и выразительное изделие.



Рис. 4. Кулоны, выполненные по мотивам северных народов Сибири

Техника фьюзинга также позволяет внедрять между слоями стекла различные материалы, такие как фольга и проволока. Таким образом, имеется возможность впекать небольшие металлические петли в стекло, для того, чтобы соединить стеклянный элемент с другими элементами в украшении. Такой вид соединения потребуется для изготовления украшения, представленном на рис. 3. Дополняется

стеклянный красочный элемент такими материалами как кожа с выбитым орнаментом в стиле северной культуры, бисером и бусинами. Соединения элементов между собой производятся за счет металлических креплений.

Идея, которая легла в основу создания кулонов на рис. 4 – олени рога. На рис. 4 этот символ представлен в разных цветовых решениях, которые соответствуют цветовой гамме культуры, и разным стилистическим решениям.

Кулоны так же выполнены в технологии фьюзинг. Для создания украшений необходима подложка из цветного стекла – основа, далее на основу выкладываются цветные элементы в соответствии с эскизом, дополненные краской по стеклу, чтобы выполнить тончайший рисунок. После запекания и изготовления элементов на заднюю сторону наклеивается металлический держатель для фурнитуры на специальный клей, позволяющий надежно «припаивать» металл к стеклу.

Заключение

На основании проведенного исследования и анализа особенностей стиля и доминантных образов северной культуры, получили украшения выразительные, с яркой идеей, осуществимой, благодаря удивительным свойствам стекла, способного преломлять, отражать и рассеивать свет и цвет. Передан смысл и характер северной культуры через стилизованные образы, характерные для этой культуры. Предложена технология работы со стеклом - фьюзинг и методы изготовления предложенных эскизов.

Список литературы

1. Головнев А.В. Говорящие культуры: традиции самодийцев и угров /. – М.: УрО РАН, 1995. – 175 с.
2. Молданова Т.А. Орнамент хантов Казымского Приобья: семантика, мифология, генезис /. – М.: Издательство Том. Университета, 1999. – 260 с.
3. Морозов Ю.А. Коренные малочисленные народы Севера Ямала: Популярный очерк / под ред. Л.П. Вэлло, А.В. Евая. 2-е изд. – СПб.: ООО «Русская коллекция СПб», 2009. – 96 с.
4. Стили ювелирных украшений. / Шаталова И.В. – М.: Издательский дом «б карат», 2004 – 154 с.
5. Локтева Ю.С., Кухта М.С., Дизайн и технологии изготовления украшений. // GaudeamusIgitur. Теория и практика современного дизайна. №1 – 2015– С. 104-105.
6. Кухта М.С. Функции ювелирного дизайна и их влияние на процессы формообразования. // Труды Академии технической эстетики и дизайна. - 2014 - №1 - С. 54-59.
7. Рунге В.Ф. Эргономика в дизайне среды /. – М.: Архитектура-С, 2005. – 328 с.

ДЕТЕКТИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ НОМЕРОВ

Сыздыкова Г. Ж.
Руководитель Ю.А. Болотова
Томский политехнический университет
gzs1@tpu.ru

Введение

Поиск и локализация объектов на изображении – важное направление в компьютерном зрении. Локализация номерного знака на изображении является чрезвычайно важной, так как от точности выделения номерного знака зависят результаты работы.

Целью работы является исследование, реализация и сопоставление методов контурного анализа и Виолы-Джонса, при решении задачи детектирования и локализации автомобильной номерной пластины на изображении.

Метод контурного анализа

Контурный анализ позволяет описывать, хранить, сравнивать и производить поиск объектов, представленных в виде своих внешних очертаний – контуров. Контур, как правило, кодируется последовательностью, состоящей из комплексных чисел [1].

Метод контурного анализа включает себя следующие этапы: загрузка изображения, преобразование в градации серого, бинаризация, нахождение границ, определение контуров, аппроксимация контуров, проверка соответствия найденного контура заданным параметрам.

Поиск границ состоит из 2-х этапов: поиска краевых пикселей с помощью фильтра Канни [2] и последующей операции дилатации, устраняющей разрывы между отдельными сегментами. На преобразованном изображении выделяем контуры с помощью алгоритма разработанного Suzuki. S. и Abe.K. Алгоритм описан в статье [3]. Алгоритм аппроксимации реализован на основе алгоритма Дугласа – Пекера. Далее проводится проверка каждого контура на соответствие прямоугольной области, осуществляется фильтрация всех приближенных контуров по критериям, отражающим характеристики автомобильного номера. Контур после аппроксимации должен быть выпуклым, иметь 4 вершины и удовлетворять критериям минимальной и максимальной площади, угол между соединительными краями не должен превышать заданного значения.

Метод Виолы-Джонса

Метод Виолы-Джонса основан на интегральном представлении изображения по признакам Хаара, построении классификатора на основе алгоритма адаптивного бустинга и способе комбинирования классификаторов в каскадную структуру [4].

На этапе обнаружения в методе Виолы –

Джонса используется окно, определенного размера, которое движется по изображению. Признак Хаара рассчитывается для каждой области изображения, над которой проходит окно. Наличие или отсутствие предмета в окне определяется разницей между значением признака и обучаемым порогом. Поскольку признаки Хаара мало подходят для обучения или классификации, для описания объекта с достаточной точностью необходимо большее число признаков. Поэтому в методе Виолы – Джонса признаки Хаара организованы в каскадный классификатор [5].

Классификатор формируется на примитивах Хаара путём расчёта значений признаков. Для обучения на вход классификатора сначала подаётся набор «правильных» изображений с предварительно выделенной областью автомобильного номера, далее происходит перебор примитивов и расчёт значения признака. Вычисленные значения сохраняются в файле в формате xml.

Алгоритм тестирования состоит из следующих этапов: Инициализация изображения, преобразование в градации серого, загрузка классификатора, поиск номера на основе классификатора.

Алгоритм детектирования ищет номерную пластину при разных масштабах изображения, используя созданный классификатор. Классификатор принимает решение о том, распознан номерной знак на изображении или нет.

Сопоставление описанных методов

Обучающая выборка состояла из 200 изображений. На каждом изображении по одному номеру. Для тестовой выборки было сделано 120 изображений различного разрешения и освещения. Условно, их можно разделить на 4 группы (см. таблицу 1). Примеры описанных изображений приведены на рисунке 1.

В таблице 1 показаны результаты детектирования номерных знаков на разных типах изображений.

При анализе этих двух алгоритмов можно сделать вывод, что на качественных изображениях лучше работает метод контурного анализа, а на изображениях с плохим освещением и в присутствии загрязнений лучше себя проявил метод Виолы - Джонса.

В таблице 2 показан общий результат работы с учетом ложного детектирования.



Рис. 1. Результаты тестирования для алгоритма контурного анализа и Виолы-Джонса

Таблица 1. Правильно детектированные номерные знаки разных групп

Группы	Алгоритм контурного анализа, количество	Алгоритм Виолы-Джонса, количество	Общее количество изображений
а) под углом наклона меньше 15°	62	58	70
б) под углом наклона больше 15° или изогнута	29	25	30
с) загрязненная	1	2	10
д) при плохом освещении	3	5	10

Таблица 2. Общие результаты детектирования

Качество детектирования	Алгоритм контурного анализа		Алгоритм Виолы-Джонса	
	Число изображений	Точность детектирования, %	Число изображений	Точность детектирования, %
Правильно детектированные	95	79,17%	90	75%
Не детектированные	13	10,83%	11	9,17%
Ложно детектированные	12	10%	19	15,83%

Точность детектирования определялась для каждого алгоритма по формуле: $\frac{N_p}{N} * 100\%$.

Общее количество изображений $N = 120$

Количество правильно детектированных

$$N_{p1} = 95$$

$$N_{p2} = 90,$$

где N_{p1} – количество правильно детектированных номеров алгоритмом контурного анализа, N_{p2} – алгоритмом Виолы-Джонса.

Точность детектирования для алгоритма контурного анализа 79,17%, а для алгоритма Виолы-Джонса 75%.

Заключение

В результате исследований выяснилось, что алгоритм контурного анализа показал хорошие результаты на незашумленных изображениях при расположении номерной пластины под углом наклона менее $\pm 15^\circ$. Для групп изображений с плохим освещением и загрязненными номерными пластинами алгоритм контурного анализа уступил алгоритму Виолы-Джонса. В двух исследуемых алгоритмах появляются неточности детектирования из-за обхвата лишних областей вместе с номерным знаком. Еще одной проблемой являются области, которые по форме напоминают автомобильные номерные знаки, такие как рекламные объявления.

Алгоритм контурного анализа по ложным срабатываниям показал лучший результат по сравнению с алгоритмом Виолы-Джонса, однако его точность детектирования значительно снижается при плохом освещении и наличии загрязнений на номерной пластине

Для дальнейшей работы было решено использовать комбинацию алгоритмов, в зависимости от наличия зашумления.

Список использованных источников

1. Вершинина В.В., Паламарь И.Н. Организация базы знаний семантической сети на основе XML-формата. Тез.докл. IV ВНТК «Информационные технологии в науке, проектировании и производстве». – Нижний Новгород, МВВО АТН РФ, 2002. – 23 с.

2. Canny J.F. Finding edges and lines in images. Master's thesis. MIT, Cambridge, USA, 1983, pp.50–67.

3. Suzuki, S. and Abe, K., Topological Structural Analysis of Digitized Binary Images by Border Following. CVGIP 30 1, pp 32-46 (1985)

4. Viola P. and Michael J, «Rapid object detection using a boosted cascade of simple features,» in Proc. of IEEE Conf. on Computer Vision and Pattern Recognition Kauai, Hawaii: 2001.

Метод Виолы - Джонса. [Электронный ресурс]. – URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Метод Виолы - Джонса.html> (дата обращения 10.09.2016).

РОЛЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТА МЕБЕЛИ

Казакова Т.Д., Давыдова Е.М., Радченко В.Ю.
Томский политехнический университет
tamara8d31@mail.ru

Введение. Компьютерные технологии играют важную роль в работе современного дизайнера, они активно применяются на всех этапах разработки дизайнерского проекта. Специалисты в области дизайна отмечают, что использование компьютерных технологий значительно сокращает время работы над проектом; позволяет быстро создать макет, показывающий, как будет выглядеть продукт, в комплекте с размерами и цветами, готовый для демонстрации клиенту. Исследователи говорят о полном изменении творческого процесса: путь, которым современные дизайнеры идут к созданию проектов с помощью дизайнерских программ, значительно отличается от традиционной деятельности дизайнера [1].

Современный компьютер для дизайнера представляет собой универсальный инструмент, который содержит необозримое количество комбинаций для художественной выразительности, гармонизации и визуализации любого образа, любого дизайнерского проекта. Компьютерные программы стирают грань между фантазией дизайнера и ее визуальным воплощением [2]. Компьютерные технологии, специализированные программы используются в различных областях промышленного дизайна: при проектировании бытовых приборов, транспортных средств, технологического оборудования, инженерных устройств, визуальных коммуникаций. В данном исследовании рассмотрим возможности применения компьютерных технологий при проектировании элементов интерьера (мебели) с целью выбора оптимального набора программ для решения данной дизайнерской задачи.

Средства визуализации в дизайне. Дизайнерская деятельность обеспечена достаточно большим количеством специализированных компьютерных программ, позволяющих проектировать в форматах 2D и 3D; наиболее популярными из них являются программы CorelDRAW, Adobe Photoshop, Adobe ImageReady, Adobe Illustrator, Solid Works, 3ds Max, Autodesk Alias Studio и т.д. Существуют также специализированные программные продукты для проектирования мебели: T-FLEX Мебель, Pro100, Woody [3] и др., которыми может пользоваться практически любой желающий. Выбор специалистом той или иной программы зависит от целей проектирования и от этапа работы над проектом.

Этапы разработки проекта мебели. Проектирование мебели, как элемент

промышленного дизайна, в целом состоит из шести этапов: 1) подготовительный этап (работа маркетологов), 2) этап проектирования изделия (работа дизайнера), 3) разработка технического задания (работа конструктора), 4) подготовка технического предложения (работа технологов), 5) разработка технического проекта (работа конструктора-мебельщика), 6) создание рабочего проекта и оформление рабочей конструкторской документации [4].

В данной статье остановимся на работе дизайнера при разработке проекта мебели.

1. Поиск аналогов. С помощью поисковых систем в сети Интернет осуществляется изучение имеющихся в настоящее время открытых (общедоступных) разработок. Цель данного этапа – поиск уникального решения поставленной задачи. Изучив имеющийся опыт, дизайнер, имеет возможность создать новый проект, объединяющий сильные стороны предшествующих проектов, и убедиться в уникальности своей разработки.

2. Эскизирование. Этот этап предполагает первичную визуализацию идеи в нескольких вариантах. При эскизировании предметов мебели наиболее удобной представляется ручная подача, как менее трудоемкий процесс.

3. Отрисовка эскиза в графическом редакторе. На данном этапе дизайнер дорабатывает выбранный вариант эскиза, оттачивает образ и оформляет его с помощью графических редакторов [5]. Для эскизирования могут использоваться программы CorelDRAW, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator и, в качестве технического средства рисования, – графический планшет.

4. Проектирование. Этап проектирования включает полное создание образа проектируемой мебели. Изучив нормативные документы (ГОСТ, СанПиН), дизайнер проектирует детали мебели (форма, размер, материал, крепление, фурнитура, покрытие). Наиболее полно и качественно представить данные компоненты дизайнерского проекта позволяет программа 3ds Max.

Для создания объекта с заданными размерами в программе на первом шаге используются стандартные примитивы (Standart Primitives): Box, Cone, Cylinder и т.п. Созданный объект конвертируется в Editable Poly, где появляются дополнительные настройки программы, позволяющие придать объекту нужную форму. Далее используется диалоговое окно Material Editor, которое позволяет выбрать материал изделия: стекло, пластик, кожа, резина и т.п.

Программа предоставляет стандартные настройки, которые по внешним признакам (цвет, рисунок, блики) соответствуют характеристикам того или иного материала. Кроме того, задав необходимые параметры, дизайнер может изменить настройки под свой проект или создать материал, отсутствующий в стандартных настройках.

Посредством выполнения описанных шагов создается каждая деталь предмета мебели, с учетом спроектированных креплений. На следующем этапе все спроектированные детали перемещаются по заданным координатам для того, чтобы создать единый объект.

5. Итоговая визуализация. Программа 3ds Max позволяет представить клиенту (заказчику) созданный проект мебели, встроенный в интерьер. Может быть использована стандартная сцена со студийным освещением (Studio_Scene_Share), возможно самостоятельное создание любого интерьера, с любыми предметами, материалами и с любым освещением.

Проект, выполненный в программе 3ds Max, может быть распечатан на 3D-принтере, что позволяет быстро проверить правильность и точность принятых дизайнерских решений (крепления мебели, размеры деталей и т.п.).

Результаты. В данной работе был создан проект мебели для маникюрного салона. Было необходимо спроектировать предметы рабочего места мастера по маникюру – стол для работы, подвесную полку, а также удобную настольную систему хранения маникюрных принадлежностей (крутящийся органайзер и шкатулку). Задание от заказчика включало следующие требования к проекту: простота и удобство креплений, позволяющие любому человеку самостоятельно собрать мебель в домашних условиях; удобство хранения, транспортировки и использования; возможность модификации элементов мебели (принцип модульности); предполагаемый материал изделия – фанера.

На первом этапе разработки проекта с помощью поисковой системы Google были изучены имеющиеся аналоги, выполнено ручное эскизирование, предложены три варианта каждого из предметов мебели, а также крепление. Итоговый эскиз был отрисован в программе Adobe Photoshop, позволяющей удобно и быстро представить заказчику общий вид проектируемой мебели.

Дальнейшая работа выполнялась в программе 3ds Max. С учетом эргономических требований (мобильность, доступность, соответствие антропометрическим параметрам, удобство использования, эстетичность) спроектированы элементы рабочего места. Каждый элемент имеет крепление, позволяющее ему, по принципу конструктора, соединяться с другими элементами, что обеспечивает модульность комплекта. Следует отметить, что, несмотря на большие возможности программы 3ds Max, функциональность мебели

необходимо проверять с помощью выполненного вручную макета.

Итоговый вид разработанного проекта мебели был представлен заказчику с помощью программы 3ds Max (рис. 1).



Рис. 1. Визуализация разработанного проекта мебели для маникюрного салона в интерьере

Заключение. В результате работы был выбран оптимальный набор программ визуализации для реализации концепции рабочего места мастера по маникюру, позволяющий успешно и эффективно представить дизайнерский проект, с учетом эргономических требований.

Список использованных источников

1. Kayleighmahon. What impact have digital technologies had on the graphic design practice? [Electronic resource] // Kayleighmahonwordpress.com. 22.11.2012. URL: <https://kayleighmahon.wordpress.com/2012/11/22/essay-what-impact-have-digital-technologies-had-on-the-graphic-design-practice/> (date of access: 10.09.2016).
2. Некрасов Р.В. Роль компьютерных технологий в проектировании концептуального образа в дизайне среды [Электронный ресурс] // В мире науки и искусства: вопросы филологии, искусствоведения и культурологии: сб. ст. Новосибирск: СибАК, 2012. URL: <http://sibac.info/conf/philolog/x/27568> (дата обращения: 10.09.2016).
3. Проектирование корпусной мебели [Электронный ресурс] // Проектирование и планировка домов и коттеджей. 2016. URL: <http://proekt-sam.ru/proektmebel/proektirovanie-korpusnoj-mebeli.html> (дата обращения: 05.10.2016).
4. Этапы проектирования промышленного изделия (мебели) [Электронный ресурс] // Языки программирования. 23.12.2013. URL: http://life-prog.ru/1_2425_etapi-proektirovaniya-promishlennogo-izdeliya-mebeli.html (дата обращения: 05.09.2016).
5. Кравченко И.А., Обертас О.Г. К вопросу применения компьютерных технологий в дизайн-проектировании [Текст] // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2013. – № 3 (21). – С. 205–210.

ЭРГОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОСНАЩЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ПАССАЖИРОВ НА ПРИМЕРЕ «ПАЗ-32051»

Минчук А.М., Фех А.И., Скачкова Л.А.
Томский политехнический университет.
doksa_2008@mail.ru

Общественный транспорт является наиболее распространенным средством перевозки людей и поэтому выполняет важную роль в жизни общества. На сегодняшний день существует огромное разнообразие автобусов и маршрутных транспортных средств, но все ли эргономические особенности учитываются при их проектировании?

Что же такое эргономика? Какие ее предметы и задачи и как она связана с общественным транспортным средством?

Эргономика (от греч. *érgon* – работа и *nómos* – закон) – прикладная наука, изучающая закономерности взаимодействия человека с орудиями труда, процесса управления машинами при осуществлении процесса трудовой деятельности человека, а также в сферах досуга и быта [2].

Предметом эргономики является деятельность человека или группы людей в сфере производства или досуга, связанная с использованием каких-либо орудий труда и оборудования. *Объектом* исследования эргономики является система "человек–машина", включающая в себя человека-оператора, машину, посредством которой он осуществляет трудовую деятельность, и среду на рабочем месте. С появлениями новых технологий усложняются системы управления и контроль над этими системами, увеличивается ответственность за принятие решений и точность их реализации. Классическим примером систем «человек–машина» является систем «водитель–автомобиль». Особенность этой системы в том, что водитель получает всю необходимую информацию о состоянии транспортного средства из обстановки на дороге и некоторая доля информации воспринимается через специальные средства отображения информации (индикаторы).

Уровень эргономичности транспорта напрямую влияет на состояние водителя. Недостаточная эргономичность вызывает утомляемость, создает предпосылки для неправильных действий, выбора не того рычага управления или неправильного восприятия дорожной обстановки, информации с приборов. По статистике 75% дорожно-транспортных происшествий осуществляются по вине водителя, в том числе и из-за его неправильных действий, поэтому эргономичность рабочего места — водителя- это залог безопасности, как водителя, так и пассажиров.

Для предотвращения нежелательного исхода существует определенные стандарты, которые

контролируют следующие объекты: рабочее место оператора, органы управления, средства отображения информации, вредные факторы рабочей среды (уровень шума, уровень вибрации, содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны, температурный режим).

Что касается пассажирского салона, с точки зрения эргономики салон должен быть оборудован всем необходимым для обеспечения безопасности всех пассажиров, как сидящих, так и стоящих. Важное значение имеет удобство посадки и высадки, перемещения по салону, должна быть продумана система эвакуации в случае дорожно-транспортного происшествия. Кроме того, в соответствии с Федеральным законом автобусы должны, обеспечивать возможность перевозки пассажиров-инвалидов, в том числе в инвалидных колясках.

Подробно изучив теорию по данному вопросу был проведен анализ существующего автобуса «ПАЗ-32051» (Рисунок 1).



Рис. 1. Автобус «ПАЗ-32051»

Немного информации о самом автобусе. С 1989 года по 1991 данная модель автобуса поставлялась во все города СССР, автобус должен был заменить собой 672-ю модель. Поэтому такой автобус можно встретить в любом городке нашей страны. Но в то же время участились ДТП с участием ПАЗ- 3205. И в 2000 году модель была усовершенствована новой пневматической тормозной системой, а также произошли изменения с дизайном автобуса. Задняя аварийная дверь автобуса ПАЗ-3205, ранее по высоте находившаяся на уровне пола автобуса, увеличена до уровня дорожного просвета, и при этом уменьшены размеры окна аварийной двери. Поручни в салоне автобуса стали изготавливать с желтым полиуретановым покрытием.

Рабочее место водителя теперь стали отделять от салона неполной перегородкой. Заказчик может заказывать любую цветовую модель, но, тем не

менее, несмотря на регулярные доработки и модернизации, следует признать, что автобус ПАЗ-3205 давно и безнадежно устарел.

Перейдем к результатам эргономического анализа. Автобус ПАЗ-3205 был проанализирован и сопоставлен ГОСТ Р 41.52-2005 (Правила ЕЭК ООН № 52) НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЕДИНООБРАЗНЫЕ ПРЕДПИСАНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ МАЛОЙ ВМЕСТИМОСТИ КАТЕГОРИЙ М2 и М3 В ОТНОШЕНИИ ИХ ОБЩЕЙ КОНСТРУКЦИИ [1].

Двери. Количество дверей соответствует количеству пассажиров. При количестве 24 посадочных мест минимальное количество дверей - 1, в нашем случае 2. Двери легко открываются нажатием кнопки на панели водителя, а в пассажирском салоне есть кнопка аварийного открывания дверей.

Проходы. Проходы в транспортных средствах должны быть спроектированы и выполнены так, чтобы обеспечить свободное прохождение контрольного устройства, состоящего из двух соосных цилиндров и перевернутого усеченного конуса между ними и имеющего размеры в соответствии с таблицей, приведенной в ГОСТ Р 41.52-2005 (Правила ЕЭК ООН № 52) (Рисунок 2) [1]. Расстояние прохода в анализируемом транспорте 486 см, что соответствует нормам.

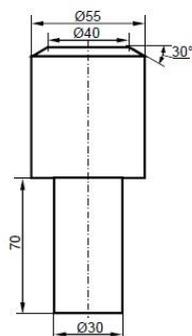


Рис.2. Контрольное устройство для проходов

Пассажирские сиденья (включая складные сиденья) и пространство для сидящих пассажиров. Над каждым местом, где сидит пассажир должно быть свободное пространство, протягивающееся вверх на 90 см от наиболее высоко размещенной точки подушки сиденья и не менее чем на 135 см от пола. Был рассмотрен чертеж сидений (Рисунок 3). Анализ показал, что сиденья соответствуют минимальным стандартам.

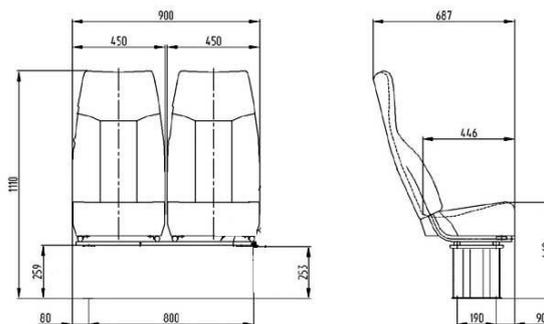


Рис.3. Чертеж сидений

Поручни. Жесткие и ременные поручни должны обладать надлежащей прочностью. Они должны иметь определенную конструкцию, исключая возможность причинения травм или повреждений пассажирам транспортного средства. Также поручни должны быть установлены должным образом с надежными креплениями и фиксацией. В сечении жесткие и ременные поручни должны иметь такую форму, которая позволяет пассажирам легко ухватиться и крепко держаться. Длина любого жесткого поручня должна быть не менее 10 см для того, чтобы на нем могла поместиться кисть руки. Любой размер этого сечения должен быть не менее 2 см и не более 4,5 см [1]. Поручни в автобусе ПАЗ-3205 соответствуют необходимым стандартам и эргономическим нормам (Рисунок 4).



Рис.4. Поручни

Вывод: Анализируемое в Томске транспортное средство ПАЗ-3205 соответствует минимальным стандартам и эргономическим нормам. Но данное транспортное средство нельзя назвать эталоном эргономики и дизайна.

Список используемой литературы:

- 1 Савельев Б.В. АВТОТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА. СТАНДАРТЫ ЭРГОНОМИКИ: учебное пособие. – Омск: СибАДИ, 20. – 248 с.
- 2 М.Шмид «Эргономические параметры». Изд. Мир, Москва, 2000, 233 с.

ЗНАЧЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ДИЗАЙНА В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА МЕДИЦИНСКОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ ГОРОДА ТОМСК

Бугаева Е.А., Кремлёв А.Ю.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
eab44@tpu.ru

Уровень оказываемых медицинских услуг зависит от качества и удобства медицинского оборудования. Зачастую современная медтехника предназначена не только для высококвалифицированного персонала, но и для самостоятельного использования. Именно поэтому важное значение приобретает промышленный дизайн, который позволяет сделать прибор, понятным для неподготовленного пользователя, а также удобным для работы с точки зрения эргономики, и эстетического удовлетворения. От этих факторов зависит как качество выполнения работы, так и настроение пользователя, а, следовательно, конечный результат.

Задачу дизайнера при проектировании медоборудования нельзя недооценивать. Он проектирует не просто конкретный объект, а ситуацию, стараясь предусмотреть все тонкости, которые могут возникнуть в процессе использования.

Цель данного исследования – изучить производителей медицинской техники, в Томском регионе и указать направление промышленности, заинтересованное в промышленных дизайнерах.

Для этого была поставлена задача рассмотреть аналоги медтехники томских производителей, сравнить с зарубежными образцами. Актуальность выбранной темы заключается в том, что востребованность профессии промышленного дизайнера, в условиях современной реальности города Томска, находится, в первую очередь, в области медицинских разработок, так как это одна из немногих отраслей, производящая приборы.

В Томске производством медтехники занимаются следующие компании (табл.1):

Табл.1 Перечень Томских производителей медицинской техники.

№	Название компании
1	Томский приборный завод, ЗАО;
2	СМЕТ, ООО;
3	Арт Мастер, ООО;
4	;Медприбор, ООО;
5	Представительство Медико-Томск;
6	Меднорд-техника; СКАН-М, ООО (торговля и производство);
7	ДЮНЫ, медико-экологический центр;
8	СИЭС МЕДИКА ЕНИСЕЙ, Томский филиал;
9	РЕТОН, научно-производственное объединение;
10	СПИНОР, торгово-производственная фирма;
11	СВЕТ И ЖИЗНЬ, торгово-производственная фирма;
12	Елатомский приборный завод, ОАО, представительство
13	Медэксим, ООО; Пром-Фарм, ПКФ, ООО;
14	Форо, ООО; Химмедсервис, ООО;
15	Техмедсервис, ЗАО;

16	СиЭс Медика;
17	Енисей, ООО, филиал в г. Томске;
18	ООО «ИКСДАЙКОН».
19	АО НПО «НИКОР»;
20	МЕДЛАЙН;
21	Электропульс;
22	ООО «ЭлеТим»;
23	ООО «Титан»;
24	ООО «Л.М.Э. «Биоток»;
25	Компания: ООО «МедЭл»;
26	ООО «Диагностика+».

Многие из представленных компаний включены в ОЭЗ, что является подтверждением значимости медицинской промышленности для экономики региона. Остановимся на примере двух типичных производителей более подробно, а также рассмотрим примеры продукции, выпускаемой данными компаниями. ООО «СПИНОР». Компания создана в 1993 г., специализируется на производстве наукоемких медицинских приборах с применением современных технологий производства электроники КВЧ (крайне высоких частот). Продукция компании разнообразна, рассмотрим, например, аппарат КВЧ-ИК терапии портативный со сменными излучателями «СПИНОР» исполнение БФ (рис.1)

Дизайн оболочки лаконичен и прост. Форму в целом можно заключить в вертикальный прямоугольник. Самая широкая часть расположена наверху, занимает примерно половину, это объясняется наличием экрана, информация на котором должна максимально легко восприниматься. Здесь же помещаются три базовых кнопки, которые находятся в пределах досягаемости большого пальца. Нижняя граница экрана – начало излома формы корпуса, она сужается к нижнему основанию прямоугольника. Это позволяет сделать обхват более удобным.



Рис.1 СПИНОР БФ



Рис. 2 Superlifting Gezaton

Для сравнения корпуса возьмем импортный ультразвуковой аппарат со светотерапией Superlifting Gezaton (рис.2), пусть отличающийся по назначению, но схожий по способу взаимодействия человека и устройства. В данном случае речь идет о необходимости держать прибор в руке.

Анализ оболочки дает понять, что устройство удобнее в применении в отличие от предыдущего. В данном случае форма является обтекаемой, а обхват осуществляется не за призматическое основание, а цилиндрическое, что более комфортно при использовании. Отсутствие дисплея и прочих деталей, требующих широкой поверхности, объясняет вытянутость общей формы. Тем не менее, верхняя часть устройства имеет большую ширину. Но она не слита общим монолитом с корпусом, а отделяется от нижней части за счет «перешейка» с уменьшенным диаметром. Это позволяет, во-первых, визуально отделить функционирующую часть от той, за которую производится обхват, во-вторых, в случае кропотливой работы, требующей большей точности, позволяет сделать удобный захват у самого основания. Главных кнопок здесь 3, как и в предыдущем приборе, но размещены они в вертикальном порядке на близком расстоянии, что дает возможность осуществлять более быстрое и удобное нажатие большим пальцем.

ДЮНЫ, медико-экологический центр

В области медицины данная организация делает упор на производство оборудования, которое используется в домашних условиях.

Рассмотрим прибор Дюна-Око (Рис. 3). Это офтальмологический светодиодный аппарат, представляющей собой модифицированную версию прибора «Виртус».

Несмотря на то, что данный образец представляет собой современную технологическую разработку, дизайну корпуса можно присвоить уровень 1980х годов. Форма представляет собой обычную прямоугольную призму. Пользователь устройства вынужден держать его перед собой определенное количество времени, соблюдая необходимое расстояние. Одновременно он должен концентрироваться на выполнении действий, совершаемых при использовании устройства. Разумеется, такой вариант далеко не самый удобный.



Рис.3 Дюна-Око



Рис. 4 Коидзуми
KRX4000W

В качестве сравнения возьмем аналогичное устройство для лечения глаз Коидзуми KRX4000W японского производства (рис.4). Данное устройство состоит из двух основных частей:

специальные очки, фиксирующиеся на голове и пульт управления. Во время работы аппарата пользователь не отвлекается на внешние факторы. Функционал продуман таким образом, что можно полностью расслабиться и не беспокоится о том, как правильно держать прибор и т.п. Эргономика и эстетика каждой отдельной части корпуса грамотно продуманы. Очки выполнены так, чтобы они максимально плотно прилегли к лицу; к корпусу крепится широкая лента, позволяющая удерживать устройство в статичном положении закреплённым на голове пациента. У прибора есть встроенный MP3 плеер, позволяющий прослушивать музыку во время сеанса.

Пульт управления можно сравнить с приборами, приводимыми первыми в качестве образца. В отличие от предыдущих аналогов, форма данного устройства не сужается к нижнему основанию, но это не мешает ей быть удобной. Корпус сделан таким образом, что заднее основание, представляющее прямоугольник, за счет обтекаемой формы плавно переходит в прямоугольник переднего основания. Такая конфигурация позволяет руке находиться в одном положении, свободно перемещая большой палец по панели управления, которая выполнена в виде кругового дисплея.

Вывод

Рассматривая аналоги медтехники на примере Томских и импортных производителей, можно сделать вывод о том, что, несмотря на инновационные разработки, в области медицины, форма каждого из рассматриваемых приборов предельно проста, производитель выполнил программу минимум – упаковал электронные компоненты в корпус - коробку.

Задача промышленного дизайнера сделать не только оболочку для компонентов и наделять их органами управления, но и продумать весь комплекс взаимодействия человека с прибором, начиная с эргономики и удобства использования, заканчивая презентабельным внешним видом прибора.

Мы видим, что для Томских производителей медицинской техники существует острая потребность в промышленном дизайне, и в выпускниках кафедры инженерной графики и промышленного дизайна ТПУ.

Список использованных источников:

1. Рынок медицинской техники и здравоохранительных услуг [Электронный ресурс]. – URL: <http://dis.ru/library/detail.php?ID=22050>
2. ОЭЗ ТВТ Томск. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.russez.ru/oez/innovation/tomsk/tomsk/>
3. Медтехника и медицинское оборудование в г.о. Томск [Электронный ресурс]. – URL: <http://tomsk-online.com/r.php?r=478>

ТЕКТОНИКА И ГЕНЕРАТИВНЫЙ ДИЗАЙН

Де Ю.С., Кремлев А.Ю.

Томский политехнический университет

dvojulias@gmail.com

Введение

Появление программных методов оптимизации производительности труда позволяет ускорить процесс проектирования, а также перейти на новый уровень качества и эффективности работы промышленного дизайнера.

В статье рассматривается новый подход к автоматической генерации дизайна, опирающийся на программные алгоритмы - генеративный дизайн.

Актуальность исследования

С появлением новых технологий производства, таких как 3D печать, снимаются многие технологические ограничения присущие эпохе конвейерного, массового производства.

Мы живём в эпоху перехода на новый технологический уклад, когда массовое, промышленное, производство уступит место персональному производству, а многие вещи можно будет создавать на персональных 3D принтерах, выбирая из множества вариантов. В этих условиях потребность в автоматизации таких расчётов, как конструкционная прочность изделия становится особенно важной. Генеративный дизайн станет одним из основных инструментов и помощников в руках промышленного дизайнера.

История конструирования.

С эпохи постройки египетских пирамид, человечество постоянно совершенствовало процесс конструирования, переходя от массивных форм к более лёгким и эффективным конструкциям.

Распространение в промышленности алюминия и пластика датируется первой половиной 20-го века. Данный фактор повлиял на процесс проектирования изделий. Основная проблема состояла в выражении материализации функции с учетом предложенных обстоятельств. Усложнился процесс создания конструкционной прочности изделия, с учетом экономии материалов и снижении массы изделия.

Для решения данной проблемы дизайнеры взяли на вооружение понятие тектоники— это отражение в форме ее конструктивного начала. Она показывает, насколько объект надежен, устойчив, способен противостоять воздействию внешних нагрузок. А также выражение связи формы и содержания изделия, результат образного взаимодействия физико-механических свойств материалов и конструкций: прочности, устойчивости, распределения и погашения усилий.

На сегодняшний день, процесс расчёта конструкционной прочности и надёжности, представляет собой устаревшую модель. Промышленные дизайнеры занимаются усилением конструкции разрабатываемых им корпусов приборов на интуитивном уровне, т.е. на глаз устанавливают рёбра жесткости произвольной сеткой, а потом осуществляют проверку программным инструментом.

Генеративный дизайн как это работает?

Генеративный дизайн (англ. Generative Design) — симбиоз высоких компьютерных технологий и визуальных коммуникаций посредством программно-аппаратных систем, которые могут самостоятельно определять особенности и эстетику конечного продукта. В отличие от классических процессов, дизайнер наделяет машину ролью соавтора, делегируя сам процесс создания образов компьютеру, оставляя за собой лишь право менять систему или её параметры.

Генеративный дизайн (ГД)—упрощает процесс «инженерной части» в промышленном дизайне, генерирует новые формы с учётом максимальной эффективности по распределению нагрузок, экономии материала и объёма, согласно заданным параметрам и алгоритмам.

Процесс генерации дизайна.

Рассмотрим на примере процесс генерации дизайна, проведённый в сентябре этого года компанией Autodesk в рамках проекта Dreamcatcher.

Процесс создания проекта, будь то промышленный дизайн, архитектура или даже разработка логотипа, состоит, по сути, из трех этапов – это идея, моделирование и оценка. При этом механизм возникновения идей (вдохновения) остается неизвестным. Впрочем, исследование первопричин не входило в задачи разработчиков генеративного ПО.

В классической рабочей схеме дизайнер придумывает вариант решения задачи, создает макет и оценивает его. В случае если оценка получается неудовлетворительной, он возвращается к первому этапу. На создание самих моделей уходит длительное время, а учитывая количество последующих отбраковок, процесс создания успешной модели может растянуться на длительное время.

Разработчики САПР-программы Dreamcatcher предложили исключить из цепочки "вдохновение", заменив его "настройками", и доверить генерацию моделей компьютеру. При использовании этого

ПО дизайнеру необходимо задать основные параметры, например, материал, способ изготовления и даже трудоёмкость последующих технологических процессов. После ввода исходных требований программа начинает генерировать идеи, а дизайнеру остается оценить разные предложения. Для упрощения выборки из сотен вариантов предусмотрен поиск по сгенерированным вариантам, а кроме того, человек в любой момент может изменить или скорректировать изначальную задачу, если выяснится, что его "неправильно поняли».

AUTODESK компанией был разработан стул. Аналогом послужил стул 1940 года.

С помощью Fusion 360 был создан математический узор. Это рабочая область генерации для Dreamcatcher.

Чтобы создать дизайн кресла в Dreamcatcher, был оптимизирован каркас стула путем ввода условий нагрузки в Dreamcatcher. Загруженный вес составлял 300 фунтов. Основной задачей было продумать решение, которое можно было реализовать из дерева черного ореха, путем обработки на станке ЧПУ.

Генеративное проектирование в программном обеспечении создает и развивает формы, которые оптимизированы для критериев силы и удовлетворяют заданные пользователем ограничения. На рисунке 1 представлены предложенные программой варианты решения



Рисунок 1. Варианты решения стула

Группировка итераций от Dreamcatcher: По сравнению с классической моделью проектирования, решение Dreamcatcher имеет 18% меньший объем и уменьшает максимальное смещение на 90,4%, а также уменьшает напряжение по Мизесу на 78,6%. Расчет нагрузки в программном обеспечении представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 расчет нагрузки в программном обеспечении.

Были созданы отдельные формы и обработаны на станке ЧПУ. После чего склеены и залакированы. В общей сложности работа заняла три дня. Процесс работы представлен на рисунке 3.



Рисунок 3. Процесс обработки изделия

Вывод

Несмотря на то, что генеративный дизайн может показаться программой для замены дизайнера, это не так. Человеку, как и при работе с любым современным ПО, отводятся две важнейшие функции – постановка задачи и последующая оценка. В этом программа не отличается от различных систем принятия решения. При этом процесс проектирования изделий упрощается за счет рационализации затрачиваемого времени на прототип конструкции и продукт несет в себе максимальную тектоничность, эргономичность и экономичность материала, что с учетом массового выпуска изделия играет важную роль.

Список использованных источников

1. Генеративный дизайн. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://plmpedia.ru> свободный (дата обращения: 10.10.2016).
2. С.Михайлов Л.Кулеева "Основы дизайна"- Казань 1999 "Новое знание"– 361 с.
3. Fusion 360 and Project Dreamcatcher Elbo Chair[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://labs.blogs.com/>свободный(дата обращения: 10.10.2016

ПРОБЛЕМА ВЫБОРА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СОВРЕМЕННОГО СВЕТИЛЬНИКА

Филенкова А. И., Хмелевский Ю.П.
Томский политехнический университет
anastasiya130194@yandex.ru

Введение

В настоящее время существует изобилие материалов, применяемых в индустрии промышленного дизайна, а именно для создания систем освещения. Каждый материал обладает набором определенных характеристик и выбирается согласно предпочтительным требованиям со стороны производителя систем освещения.

В данной статье рассматривается выбор материала для комбинированного освещения, а именно для современного светильника в домашнем интерьере.

Опрос потребителей

Для выявления основных требований к выбору материалов для светильника были проведены эргономические исследования и опрос потребителей. (См. Рис.1.)

Интерьер, в котором будет располагаться проектируемый светильник, лаконичен и не выдержан в определенной стилистике. Имеется зона отдыха, которую требуется оснастить дополнительным освещением в вечернее время, а именно напольным светильником. Следовательно, материалы для изготавливаемого светильника должны обладать такими качествами как безопасность, экологичность, светопрозрачность, небольшой вес, устойчивость к механическим повреждениям

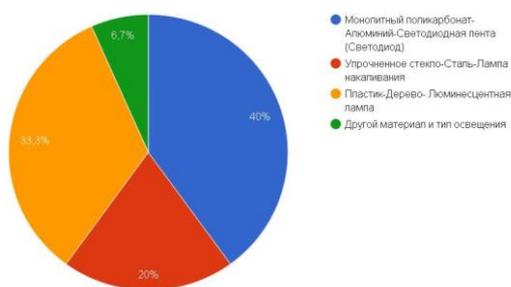


Рис.1. Диаграмма опроса потребителей.

Обзор выбранных материалов

После опроса потребителя и исследования рынка материалов были выбраны следующие материалы для современного напольного светильника:

Монолитный поликарбонат. Данный материал представляет собой лист пластика, в котором отсутствуют внутренние пустоты. (См. Рис.2.) Главное свойство монолитного поликарбоната — чрезвычайная прочность, которая по характеристикам приближается к силикатным стеклам. Благодаря этому материал применяют для

изготовления бронированных окон, для остекления высотных зданий, решения других задач в архитектуре, строительстве и прочих отраслях. [1] Преимущества монолитного карбоната состоят в его особенной прочности, относительно небольшого веса (1,2 г/см³), прозрачности и стойкости к воздействиям окружающей среды, а также он гибок.

Упрочненное стекло уступает монолитному поликарбонату, потому что его нельзя подвергать механической обработке, например, сверление, резка. Мебельный пластик экологичен, устойчив к механическим повреждениям, но не обладает светопрозрачностью.



Рис.2. Листы монолитного поликарбоната.

Алюминий. Столы, стулья, жалюзи, рамы для картин, корпуса светильников, декоративные стеновые панели, кондиционеры и радиаторы – все они производятся с использованием алюминия. (См. Рис.3.) Дизайнеры ценят алюминий за возможность создавать уникальные образы и предметы, а также за легкость в обработке и привлекательный внешний вид.[2] Простое вещество алюминий — лёгкий парамагнитный серебристо-белого цвета, легко поддающийся формовке, литью, механической обработке. Алюминий обладает высокой тепло- и электропроводностью, стойкостью к коррозии за счёт быстрого образования прочных оксидных плёнок, защищающих поверхность от дальнейшего взаимодействия. Широко применяется как конструкционный материал. Основные достоинства алюминия в этом качестве — лёгкость, податливость штамповке, коррозионная стойкость, высокая теплопроводность, нетоксичность его соединений. [3]

Сталь уступает алюминию по плотности: плотность алюминия $\rho \approx 2,7 \text{ г / см}^3$, а плотность стали составляет $\rho \approx 7,86 \text{ г / см}^3$, а также сталь менее пластична, чем алюминий, что является немаловажным фактом при выборе материала для проектирования светильника. Древесина - это экологический, прочный материал, но уступает алюминию в целом по износостойкости и по экономическим затратам.



Рис. 3. Алюминий в промышленном дизайне.

Светодиодная лента — источник света, собранный на основе светодиодов. Представляет собой гибкую печатную (монтажную) плату, на которой равноудалённо друг от друга расположены светодиоды. (См. Рис.4.) Обычно ширина ленты составляет 8-20мм, толщина (со светодиодами) 2—3 мм. При изготовлении лента наматывается в рулоны отрезками по 5 м. Для ограничения тока через светодиоды, в электрическую схему ленты вводятся ограничительные сопротивления (резисторы), которые также монтируются на ленте.[4] Преимущества светодиодной ленты заключаются, в первую очередь, в надёжности, по сравнению с лампами накаливания, долгом сроке службы, а также в цветовых вариациях с использованием лент с контроллером. Светодиодная лента является универсальным средством декора для помещений, наружных групп, вывесок реклам.

Лампа накаливания уступает светодиодам, потому что из потребляемой электрической мощности лампы данного типа расходуют непосредственно на освещение около 20% мощности, а остальные 80% уходят на нагрев — что приводит к нагреву лампочки.

Энергоэффективность люминесцентных ламп примерно в 5 раз выше, чем у ламп накаливания, но при этом на 30-40% ниже, чем у светодиодных ламп, однако люминесцентная лампа менее экономически затратная, чем светодиодная лампа.



Рис. 4. Пример работы светодиодной ленты с контроллером.

Заключение

В ходе исследования выбора материалов было отдано предпочтение таким материалам как: монолитный поликарбонат, алюминий и светодиодная лента как дополнительный и основополагающий элемент при проектировании светильника. Выбранные материалы отвечают требованиям потребителя, а именно — экологичность и безопасность присуща монолитному поликарбонату, светодиодной ленте и алюминию, светопрозрачность - монолитному поликарбонату, а устойчивость к механическим повреждениям - алюминию.

На сегодняшний день в индустрии промышленного дизайна существуют множество материалов. Проектирование светильника — это творческий процесс, основанный на обоснованном выборе нужных материалов с соблюдением всех технических норм и характеристик.

Список использованных источников

1. Монолитный поликарбонат — самый прочный прозрачный материал. [Электронный ресурс]. — URL: <http://box-plastic.ru/a130358-monolitnyj-polikarbonat-samyj.html>
2. Алюминий в потребительских товарах. [Электронный ресурс] URL: http://aluminiumleader.ru/application/consumer_goods/
3. Алюминий. [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Алюминий>
4. Светодиодная лента. [Электронный ресурс]. — URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Светодиодная_лента

ДЕТСКАЯ МЕБЕЛЬ КАК ПОСРЕДНИК КОММУНИКАЦИИ РЕБЕНКА С ОКРУЖАЮЩИМ МИРОМ

Молокова О.А.

Фех А.И.

Томский Политехнический университет

e-mail: olyamilk.96@mail.ru

Реферат: Основная актуальная проблема пользования продуктами дизайна заключена в степени эффективности и удобства эксплуатации предмета. Чтобы решить эти задачи, необходимо использовать методы анализа и исследования объектов посредством эргономики.

Ключевые слова: эргономика, рабочее место, проектирование

Введение

Чтобы осуществлялось грамотное взаимодействие человека и предмета, необходимо следовать законам проектирования. Основной научно-практической дисциплиной, занимающейся изучением взаимодействия между людьми и другими элементами систем, является эргономика. Основы данной дисциплины раскрывают главные принципы, методы, способы, приемы проектного формирования предметных элементов окружающей среды, которые составляют основную часть пространства, где прибывает человек.

Современный мир насыщен разнородными объектами, которые отличаются по форме, по функции, по назначению. Это может быть не только предметы мебели, но разные сложные комплексы оборудования, с которыми непосредственно взаимодействует человек. Возможности современности в том, что могут быть реализованы любые идеи – от клавиатуры без инициалов до стула, у которого нет сидения [1].

Основная проблема заключается в степени эффективности и удобства при эксплуатации предмета дизайнерского решения. Грамотное проектирование предметов, создание продуктов дизайна – это когда форма предмета не ущемляет его функцию, а функция не теснит его форму.

Данная работа посвящена исследованиям, лежащим в области эргономики, и разработке рабочего места как примера анализа предмета в области данной дисциплины.

Этап анализа аналогов

Дизайн – это инструмент оптимального взаимодействия человека и предмета, позволяющий обеспечивать человека комфортом пользования объектов [2]. Все объекты окружающей среды оказывают на человека влияние. Если рассматривать детскую мебель как посредник коммуникации ребенка с окружающим миром, то, можно сказать, что дизайнерское решение определяет развитие мышления ребенка. Восприятие детей отличается тем, что оно чистое.

Ментальное, психологическое, материальное воздействия формируют образ мысли ребенка. Дизайн предметов, который имитирует посредственную форму, например, зверей, не дает возможности ребенку проанализировать форму, додумать.

Также форма должна быть многофункциональной, то есть быть тем же столом, также иметь места хранения и другие назначения.

Подводя общий итог, можно сделать вывод, что рабочее место, особенно для воспитанников детского сада, должна отвечать таким характеристикам:

1. Форма мебели должна позволять интерпретировать ее образ субъективно, по-разному. Этому способствует наличие композиционного ключа;
2. Возможность трансформации мебели при использовании, многофункциональность;
3. Наличие мест хранения для принадлежностей;
4. Использование рационального материала;
5. Грамотное цветовое решение.

Также важно, но необязательно, иметь рабочие места для коллективной работы, которые позволяют детям познавать первичные процессы социализации.

Этап проектирования

При создании эскиза нужно следовать в русле задуманного композиционного ключа. При проектировании композиция позволяет осуществить организацию формы, найти адекватное равенство элементов, определить пропорции. Необходимо проектировать форму, чтобы она зрительно была устойчивой, уравновешенной и эстетичной. (Рисунок 1).

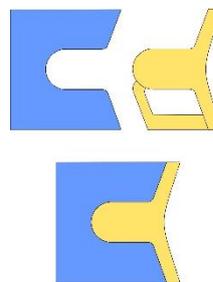


Рис.1 Композиционный ключ

Конструкция. Стол и стул рабочего места транспортабельные. Стол имеет два места

хранения: внутри – это полка, и снаружи – в виде канцелярского стакана.

Кресло также располагает в себе под сидением место хранения.

Габаритные размеры (Рисунки 2 и 3):

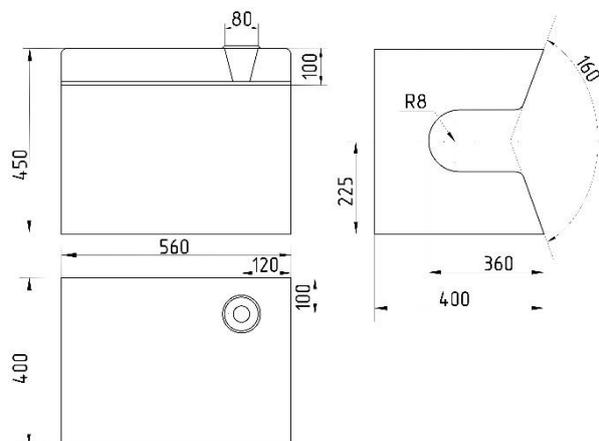


Рис.2 Основные параметры стола

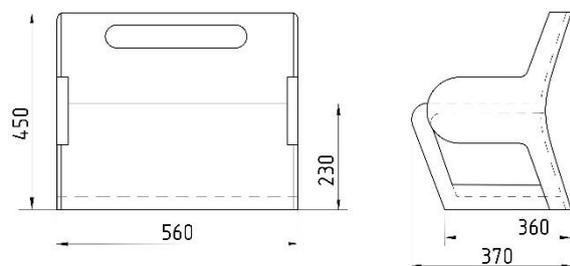


Рис.3 Основные параметры стула

Материал. Стол изготовлен из гибкой фанеры, стул – из пластика.

Этап эргономического анализа

Промышленный дизайн, как и любой дизайн, привычно обозначать искусством. В дизайне сильно развито проектирование, сам дизайн определяется с позиции пользователя, как «нравится или не нравится». Поэтому, дизайном также можно назвать и комплекс научных и ненаучных дисциплин. Эргономика, например, это научная дисциплина, которая имеет эргономические и антропометрические методы исследования.

Без эргономики невозможно было бы определить, насколько комфортным, удобным и безопасным может быть тот или иной дизайнерский и инженерный продукт [3].

В данной работе необходимо было провести антропометрическое и эргономическое исследование основных параметров рабочего места. (Рисунок 4). Возраст детей - от 3 лет до 5 лет.

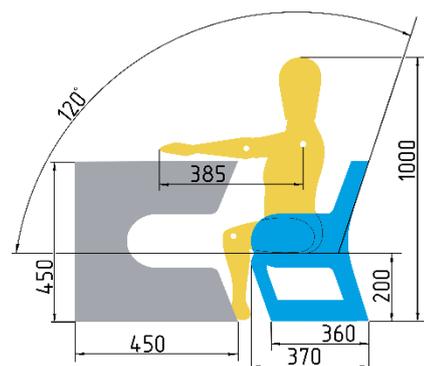


Рис.4 Эргономический анализ

Таким образом, как показано на чертеже, данный объект соответствует эргономическим параметрам. Для создания полного комфорта, на спинку стула и на сидение нужно класть твердую подушку. Они также будет входить в комплект данной мебели.

3D-визуализация (Рисунок 5)



Рис.5 Рабочее место в процессе эксплуатации

Заключение

Одна из основных проблем промышленного дизайна заключена в степени эффективности и удобства эксплуатации предмета. Чтобы решить эти задачи, необходимо использовать методы анализа и исследования объектов с помощью эргономики.

В данной работе был получен объект, который прошел стадии всевозможного анализа. Это особенно важно, если мебель направлена на пользование для детей. Объект дизайна должен быть безопасным, комфортным в использовании, иметь разумную форму конструкции. Эффективная эксплуатация объекта обеспечена благодаря грамотному учету условий безопасности.

Список литературы

1. Папанек В. Дизайн для реального мира / Изд. Д. Аронов. 2004. – 43 с.
2. Зинченко В.П. Основы эргономики / Изд. «Архитектура-С» Москва, 2005. –57-60 с.
3. Проектирование рабочего места. Эргономика. Схемы [Электронный ресурс] / Блок об эргономике рабочего места – URL: <http://www.live-design.ru/ergonomics-work-place/> (дата обращения 10.09.2016)

ПРОБЛЕМА ВЫБОРА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ МЕБЕЛИ

Кукуева К. Р., Шкляр А. В.

Томский политехнический университет
carisha-94@mail.ru

Введение

В настоящее время существует множество различных материалов, применяемых в мебельной индустрии. Каждый из предлагаемых производителями материалов имеет свои достоинства и недостатки. Основанием для требований, предъявляемых к изготавливаемой мебели являются предпочтения потребителей в стилистике, экологичности, физическим свойствам, цветовой палитре, а также предназначение мебели.

Опрос заказчика

В работе рассмотрены материалы для изготовления мебели на примере гостиной в малогабаритной однокомнатной квартире, в которой проживает молодая пара с грудным ребенком, а также а наличии есть животное – домашний кот. Заказчики предпочитают светлые тона в интерьере и оформление в стилистике минимализма.

На основании приведенных условий, материалы для изготавливаемой мебели должны быть устойчивыми к царапинам, разбиванию, легкой деформации и другим механическим повреждениям. Кроме того, материалы должны легко мыться, не сохраняя видимых следов от рисования фломастерами, детскими красками, не выделять токсичных веществ. Мебель не должна иметь опасных для ребенка углов, содержать легкоразбиваемых материалов. Также важно, чтобы материалы имели цветовую гамму, благоприятно влияющую на взрослых и ребенка с точки зрения психологии, соответствовали современному стилю в интерьере и создавали иллюзию легкости и простора помещения.

Обзор выбранных материалов

На основании сформированных требований был проанализирован существующий рынок материалов для изготовления мебели, и выбрано оптимальное решение:

Тамбурат. Данный материал (Рис. 1) предлагается использовать для изготовления мебельных корпусов. На сегодняшний день тамбурат является одним из самых перспективных материалов для изготовления сверхлегких и прочных конструкций повышенной толщины (свыше 7-10 мм) [1]. Отлично сохраняет первоначальную форму благодаря своей жёсткой структуре: между двумя листами фанеры находится слой гофрированной бумаги, напоминающий по своей структуре пчелиные соты. В отличие от ДСП тамбурат обладает

необычайной лёгкостью, поэтому не подвергается деформации под тяжестью собственного веса. Данный материал широко используют при изготовлении мебели стиля «хай-тек» и «минимализм», а также там, где необходимо придать массивные формы деталям. Важной особенностью является устойчивость к легким механическим повреждениям и истиранию, легкость мытья.

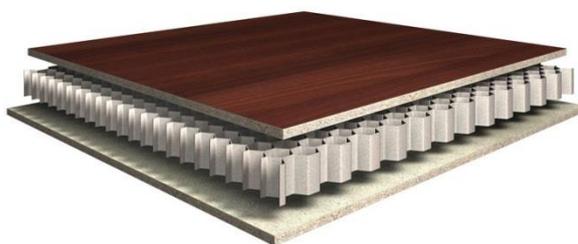


Рис. 1. Мебельный материал - тамбурат

Меламиновые плиты. Данный материал (Рис. 2) предлагается выбирать для изготовления мебельных фасадов. Меламин представляет собой многослойное покрытие плит, состоящее из декоративного слоя бумаги (текстура дерева, фантазийный, уникolor или любой рисунок, нанесенный типографским способом), и защитного слоя высокопрочной меламиновой смолы. Меламиновые плиты прессуются и, в зависимости от пресса, получается тисненая или гладкая поверхность [2]. Кроме декоративной функции, меламин обеспечивает высокую прочность поверхности мебели. Он имеет высокую износостойкость, выше, чем у ламината, и со временем не теряет своих свойств [1]. Может иметь различную и обширную цветовую гамму. Меламиновые фасады легко моются, устойчивы к легким механическим повреждениям и истиранию.



Рис. 2. Мебельный материал - меламин

НРС (с англ. "high protection coating" - «высокая степень защиты покрытия»). Использовать этот материал (Рис. 3) предлагается для изготовления покрытия столешниц. Это материал нового поколения. НРС представляет собой «бутерброд», состоящий из двух слоев бумаги, пропитанных термоотвердевающей смолой. Первый лист - традиционная декорированная бумага, второй - прозрачная бумага «over-lay» [3]. Данный метод производства материала позволяет сделать покрытие столешницы в 2-3 раза устойчивее к абразивному износу, чем ламинированная доска. Производители мебели с НРС-покрытием дают пятилетнюю гарантию на всю свою продукцию [4].



Рис. 3. Мебельный материал – НРС

Мебельное стекло и зеркало. Мебельное стекло (Рис. 4) предлагается использовать для изготовления фасадов мебели и полок в тумбочках. В современном производстве мебели используют два вида стекла и зеркал: безопасное и обычное [5]. Самый простой вид безопасного стекла – «листовой» материал, наклеенный на синтетическую пленку. Как и любое стекло, оно бьется, но, даже разбившись, не разлетается на мелкие осколки. Еще более надежный вариант – триплекс (многослойное стекло, в котором специальная пленка находится между слоями материала). Для проектируемой мебели предпочтение отдается прямому безопасному стеклу с напылением и фальцетом, толщиной 4 мм.

Что касается зеркал, то кроме серебряных есть еще бронзовые, золотые, графитовые и даже голубые и зеленые. И стекло, и зеркало можно украшать рисунками, декорировать с помощью декоративной ленты и других вспомогательных материалов [5]. Мебельное безопасное зеркало серебряного цвета без рисунков наиболее предпочтительно для изготовления фасада шкафа в рассматриваемом интерьере.



Рис. 4. Мебельное стекло

Заключение

Благодаря изобилию разнообразных материалов, фактур, цветовой гаммы, декоративных деталей, каждый потребитель имеет возможность получить мебель, соответствующую его вкусу и желаниям.

В наше время в индустрии мебели создается множество новых материалов, появляются новые тенденции. В современном мире подобрать материал для мебели возможно практически для любых требований. Изготовление мебели – это искусство, простор для полета фантазии. Выбор современных материалов для изготовления мебели – это возможность создавать мебель, соответствующую современным тенденциям дизайна и самым сложным идеям разработчиков мебели.

Список использованных источников

1. Материалы применяемые для изготовления мебели [Электронный ресурс] / Блог о мебельных материалах. – URL: <http://www.komanda-mebel.ru/2009-11-20-23-14-02.html> (дата обращения 29.09.2016).

2. Меламин (меламиновое покрытие) [Электронный ресурс] / Блог для дизайнеров интерьеров – URL: <http://www.4living.ru/items/article/melamin--melaminovoe-pokritie.html> (дата обращения 29.09.2016).

3. Современные материалы для производства мебели [Электронный ресурс] / Сайт обзоров мебели – URL: http://www.st-ob.ru/ideas/ideas_26.html (дата обращения 01.10.2016).

4. Современные материалы для производства мебели [Электронный ресурс] / Официальный сайт производителя материала НРС – URL: <http://www.eurodor.rugeosinteticheskie-materialy.html> (дата обращения 02.10.2016).

5. Мебельное стекло [Электронный ресурс] / Официальный сайт компании по изготовлению стеклянной мебели – URL: <http://www.steklomash.ru/mebelnoesteklo.html> (дата обращения 03.10.2016).

ЛАЗЕРНАЯ РЕЗКА

Рачис В.А.
Долотов А.Е.
Томский политехнический университет
Seva-ra4is@mail.ru

Введение

Прототипировать стало просто. Сейчас существует огромное количество ЦМИТов и различных других кружков научно-технического творчества. Когда начинающий приходит в такое место, то для начала он разглядывает роботов, а потом начинает интересоваться оборудованием. И конечно же его внимание привлекают 3D принтеры. Однако по опыту ЦМИТ «Дружба» могу заверить, что большинство прототипов роботов делаются из фанеры на лазерно-гравировальном станке с ЧПУ, в частности в вышеупомянутом центре используется LaserPro Spirit GLS. В данной статье я расскажу о том, как устроены этот станок, почему для новичков он полезнее, чем 3D принтер, а также покажу на примере как можно изготовить деталь на лазерном резке, спроектированную в САПР Autodesk Inventor.

Устройство LaserPro Spirit GLS



Рисунок 1 – LaserPro Spirit GLS

LaserPro Spirit GLS - это лазерное гравировальное оборудование, предназначенное для нанесения гравировки с высокой степенью точности (разрешение до 1036 DPI, диаметр лазерного пучка - 0,09 мм в фокусированном состоянии), а также для качественного раскроя материалов толщиной до 10-15 мм. [1]

Функциональные возможности [2]:

1. Обрабатываемые материалы: дерево, акриловое стекло, камень, однослойные и многослойные пластики, резина, картон, бумага, кожа, стекло, керамика, виниловая пленка, металлы с покрытием
2. Максимальная скорость гравировки – 2 м/с, максимальное разрешение – 1500 dpi
3. Возможна обработка как плоских, так и цилиндрических поверхностей (с использованием роторного устройства)
4. Возможность гравировки длинномерных объектов, за счет открытия передних и тыльных створок корпуса машины

Сравнение с 3D печатью

Для того, чтобы сравнить лазерную резку стоит посмотреть на преимущества и недостатки 3D печати, в частности наслоение, так как мы говорим о прототипировании. Также стоит учесть, что в любом способе стоит учитывать оборудование. Я буду рассуждать о вышеупомянутом лазерном резке LaserPro Spirit GLS и 3D принтере Picaso Designer, так как имею неплохой опыт в работе с данным оборудованием.

Таблица 1. Сравнение лазерной резки и 3D печатью

Свойство	3D печать	Лазерная резка
Точность	0.05 мм	0.09 мм
Вариативность деталей	Имеющее опору, также не имеющее весящих частей	Плоские делали, а также детали, которые можно из них сделать
Скорость	Средняя деталь за 30 минут	Средняя деталь за 10 минут
Ремонт	Ремонтировать сложно и неудобно, часто ломается. Основная проблема – застрявший пластик	Ремонтировать просто, ломается редко. Основная проблема – испачканная линза
ПО	Polygon. Неплохой слайсер, но иногда выдаёт не то что нужно	CorelDraw. Удобная программа, претензий нет
Материалы	Пластик ABS / PLA	Дерево, акрил,
Габариты	36.5 x 38.6 x 45.2 см ³	136.5 x 88 x 101 см ³
Цена	120.000 рублей	1.200.000 руб

Таким образом, можно убедиться, что по многим параметрам лазерная резка не уступает 3D печати и даже в кое-чём её превосходит.

Изготовление детали из Autodesk Inventor [3]

Для начала спроектируем деталь в Autodesk Inventor. Я спроектировал куб, состоящий из 6 деталей. Основное поле 50x50 мм², также стоит учесть зазоры по 3 мм для фанеры. Используется 3мм фанера, поэтому зазоры такого размера.

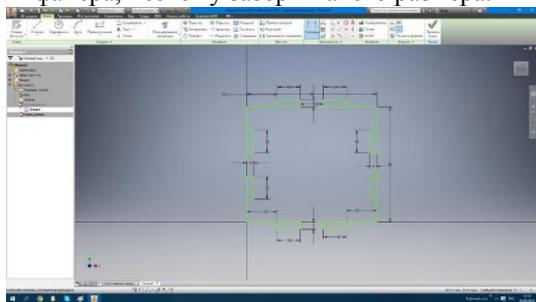


Рисунок 2 – Чертёж детали

Затем выдавим деталь на 3 мм, создадим 5 копий и перекрасим их. Затем собираем куб из деталей.

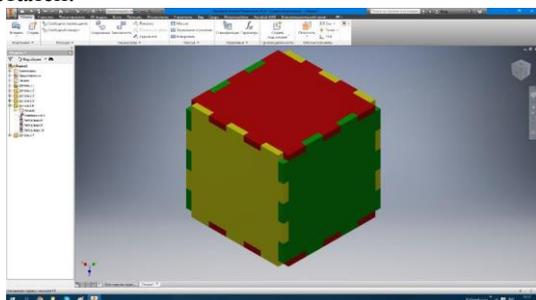


Рисунок 3 – Готовый куб

Так как все дела сошлись, то приступим к созданию чертежа. В поле помещаем изначальную деталь.

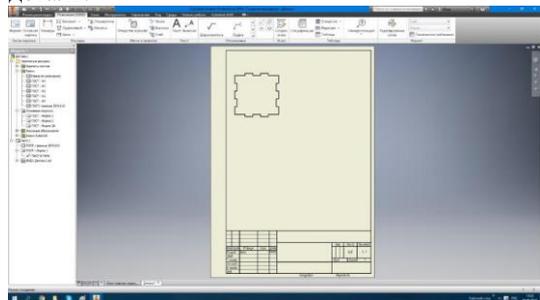


Рисунок 4 – Чертёж детали

Теперь экспортируем полученный файл в формат PDF. Открываем CorelDraw, создаём новый файл, устанавливаем поле 860 на 610 и перетаскиваем туда наш документ

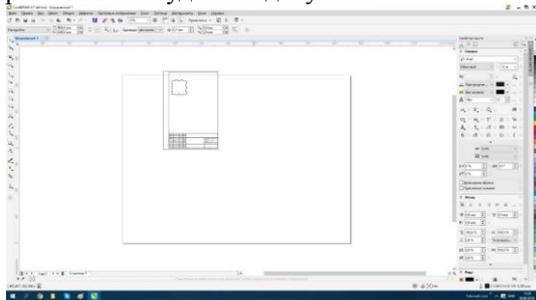


Рисунок 5 – CorelDraw

Затем разгруппировываем документ, удаляем рамку, устанавливаем толщину линий «Сверхтонкий абрис», копируем сторону 5 раз. Так же можно украсить куб, я оформил его как в стиле лого ТПУ.

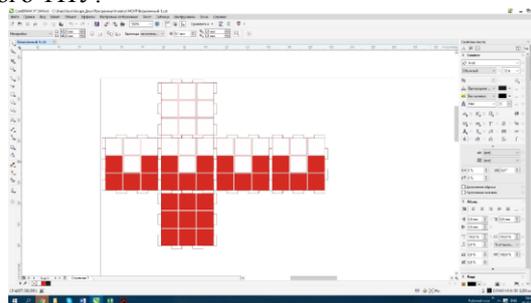


Рисунок 6 – Готовый к печати файл

Включаем станок и вытяжку, находим фанеру подходящего размера, кладём её в лазер, фиксируем и наконец настраиваем фокус. Теперь управляем файл на печать и ждём около 10 минут. После того, как лазер подал сигнал об окончании процесса, вынимаем полученные детали и соединяем их. В результате у нас получился куб «ТПУшный».



Рисунок 7 – Куб «ТПУшный»

Вывод

Таким образом, можно сделать вывод, что лазерная резка является очень удобным средством прототипирования и по многим параметрам обходит эквивалентные 3Д принтеры. Также процесс преобразования трёхмерной детали в вырезанную занимает считанные минуты.

Список литературы

1. Лазерный станок GCC LaserPro Spirit GLS // Центр Технологического Снабжения URL: <http://6220161.ru/gcc-laserpro-spirit-gls> (дата обращения: 18.10.2016).
2. LaserPro Spirit GLS // Лазер Мастер URL: <http://lazermaster.ru/oborudovanie-dlja-promyshlennoj-markirovki/lazery/laser-engraver-cutter-gcc/laserpro-spirit-gls/> (дата обращения: 18.10.2016).
3. Кудрявцев Д.Н, Васильев И.В. Методическое пособие по работе с лазерной гравировальной машиной GCC LaserPro Spirit GLS // ЦМИТ. Томск: ЦМИТ «ДРУЖБА», 2014.

ВОЗМОЖНОСТЬ СОЗДАНИЯ ЦВЕТНОГО ОСВЕЩЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ СВЕТОТЕХНИЧЕСКИХ ПРОГРАММ

Алилова Р.С, Толкачева К.П.
Научный руководитель Толкачева Ксения Петровна.
Томский политехнический университет
alilova.r@mail.ru

Введение

Современные города живут полной жизнью днём и ночью, поэтому, помимо основного уличного освещения, в мире активно развивается архитектурное освещение. Для его реализации используются различные световые приборы (СП), а также появляются новые световые приемы освещения, такие как декоративное и цветодинамическое, которые придают вечернему образу зданий особое значение.

В настоящее время существуют различные светотехнические программы, которые позволяют делать светотехнические расчеты, а также проектировать внутреннее и наружное освещение. Наиболее популярными являются такие программы, как Ulysse, Light-in-Night Road, Lightscape, Relux и DIALux. Но только Relux и DIALux позволяют проектировать цветное освещение.

В данной работе представлены результаты проектирования цветодинамического освещения торгового комплекса «Изумрудный город» с помощью программной среды DIALux.

Построение 3D модели ТРЦ «Изумрудный город» и реализация цветного освещения

Программа DIALux – универсальный продукт, который позволяет создавать 3D модели зданий, производить светотехнические расчеты, учитывая множество факторов, а также позволяет оценивать распределение освещенности [1].

Светотехническое проектирование основано на 3D моделировании. Для его реализации требуются чертежи фасадов здания или его 3D модель, созданная в специальном программном пакете [2].

В отсутствии сложных архитектурных форм ТК «Изумрудный город», (Рис.1а.), 3D визуализация строилась в программе DIALux, (Рис.1б.).

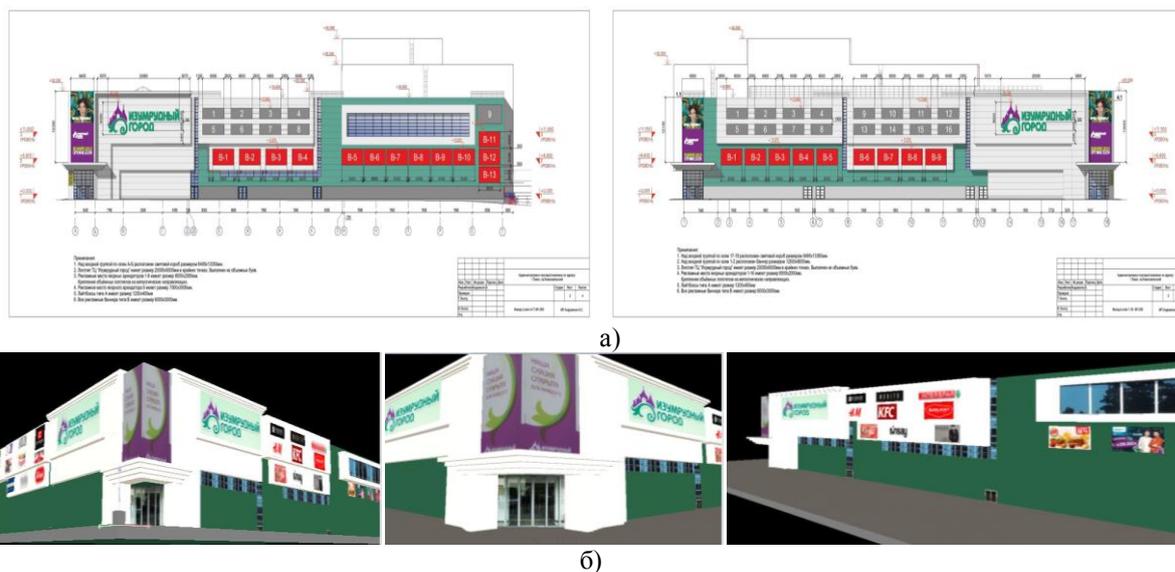


Рис.1. а) 2D чертежи ТРЦ «Изумрудный город» со стороны Комсомольского проспекта и Асфальтового переулка
б) Построение 3D модели ТРЦ «Изумрудный город» в программной среде DIALux

В программе DIALux возможно создать цветное освещение 2 способами: - путем наложения цветных светофильтров на световой прибор с одним местом выхода белого цвета; - используя КСС для многоцветных RGB либо RGBW СП. Симметричность здания позволила нам сравнить два приема создания цветного освещения. Со стороны Асфальтового переулка использовались

белые линейные светодиодные модули с применением цветных светофильтров, (Рис.2а.). Со стороны Комсомольского проспекта применялись многоцветные RGB светодиодные модули, (Рис.2б.). Для передачи основных цветов отделочных материалов (зеленый, фиолетовый) цветное освещение представляется с этими оттенками.



а)



б)

Рис.2. а) Освещение ТРЦ «Изумрудный город» белыми светодиодными модулями с применением цветных светофильтров со стороны Асфальтового переулка
б) Освещение ТРЦ «Изумрудный город» многоцветными светодиодными модулями со стороны Комсомольского проспекта

Используя светофильтры можно сказать, что цветовая передача очень хорошая, цвета не приглушены, цвета получаются яркие, но в зоне пола образуется сильная пятнистость. При RGB светодиодных модулях цвет получается более мягкий, а переходы плавные.

DIALux обладает свойством импорта 3D моделей и различной графики из других программных сред. Так, например, построенный в программной среде SolidWorks памятник героев из произведения «Волшебник из страны Оз», был импортирован непосредственно в программу DIALux, и для которого также было реализовано цветное освещение, (Рис.3.).



Рис.3. Цветное освещение памятника LED прожекторами RGB

В заключении отметим, что программа DIALux позволяет не только выполнить «красивую» картинку, но и получить светотехнические расчеты освещенности и яркости, (Рис.4.). Но программа DIALux не показывает, как меняется световой поток при определенном световом выходе. Она рассчитывает световой поток, только исходя из количества включенных световых приборов, в результате чего трудно оценить какое количество светового потока выдает каждый световой выход.

Благодаря данной программе можно оценить цветовую передачу, яркость и наглядно представить конечный результат, (Рис.5.).

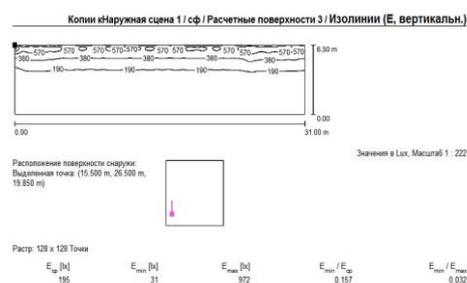


Рис.4. Светотехнический расчет освещенности



Рис.5. Цветное освещение ТРЦ «Изумрудный город»

Список литературы

1. DIALux evo 6. Расчёт и проектирование освещения. [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.dialux-help.ru/>, свободный. — Загл. с экрана.
2. К. П. Толкачёва, М. Н. Асабаева, А. К. Кошанова. Применение трехмерного лазерного сканирования в архитектурно-декоративном освещении // Высокие технологии в современной науке и технике : сборник научных трудов III Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, г. Томск, 26-28 марта 2014 г. / ТПУ. — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — [С. 192-194].

КАРКАСНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ ЗАВИСИМЫХ СЕЧЕНИЙ

Долотов А.Е., Шмакова Э.С., Долотова Р.Г.

Томский политехнический университет

ess35@tpu.ru, dolot63@mail.ru

Введение

Чертеж является одним из средств общения людей в их производственной деятельности, дает возможность наглядного моделирования элементов пространства в их взаимодействии и движении, он содержит информацию о технологии изготовления изделий разной сложности. При решении отдельной геометрической задачи часто встает вопрос выбора метода решения задачи. В основе построения чертежей лежат две первичные операции проективной геометрии – проектирование и сечение [1].

Задание поверхности каркасом

Если поверхность задана каркасом, то это значит, что задан ее непрерывный каркас. В этом случае через любую точку проходит линия каркаса, и, следовательно, можно выделить все точки пространства, принадлежащие рассматриваемой поверхности и относительно любой точки пространства решить вопрос – принадлежит она данной поверхности, или нет. Исходя из этого, поверхность может нести на себе сколько угодно различных каркасов. Поэтому задавать одну и ту же поверхность можно различными каркасами или их сочетанием. Закон каркаса должен формулировать такие геометрические зависимости и условия, которые, выступая в роли параметров, давали бы возможность выделять из параметрического множества определенных линий однопараметрическое множество этих линий.

Конструирование поверхностей зависимых сечений

Каркасные поверхности зависимых сечений, это поверхности, образуемые не конгруэнтными плоскими кривыми одного и того же однопараметрического семейства. Алгоритмическая последовательность этапов конструирования таких поверхностей совпадает с алгоритмической последовательностью этапов конструирования поверхностей конгруэнтных сечений. Отличие имеется только на втором этапе, когда вместо размножения заданной в плоскости ZX кривой, последняя кривая размножается в однопараметрическое семейство не конгруэнтных кривых. Частные виды поверхностей зависимых сечений получаются с одной стороны за счет способов задания исходных однопараметрических семейств, с другой стороны – за счет различных способов выбора векторов параллельного переноса [2].

Частные виды поверхностей зависимых сечений

Непрерывно-топографические поверхности – это поверхности, которые несут на себе непрерывное множество линий уровня: горизонталей, профильных сечений или фронтальных сечений. Поверхность определяется заданием одного семейства линий уровня. Конструировать ее можно следующим образом. В одной из координатных плоскостей, например в плоскости ZX , задают однопараметрическое семейство Φ_2 кривых l_2^i (1):

$$z = f(x, p^i) \quad (1)$$

В пространстве выбирают некоторую кривую $m(m_2)$, расположенную в плоскости μ , параллельной плоскости XU . При таком задании кривая m будет иметь уравнения $Y = \varphi(z); x = a$, и будет проецироваться на плоскость ZX в прямую m_2 , уравнение, которой имеет вид $x = a$. Заметим, что через каждую точку M_2^i прямой m_2 будет проходить единственная кривая l_2^i семейства Φ_2 . Последнее дает возможность установить некоторое взаимно однозначное соответствие между параметрами p^i кривых l_2^i и координатами z^i точек M_2^i , в силу чего за параметры кривых l_2^i можно принимать величины z^i .

Введем в рассмотрение множества векторов параллельного переноса $\vec{r}^i = M_2^i M^i$, где M^i точка кривой m , которая проецируется в точку M_2^i . Запишем векторы \vec{r}^i в координатной форме (2):

$$\vec{r}^i \{0, \varphi(z^i), 0\} \quad (2)$$

Распределим кривые l_2^i семейства Φ_2 в пространстве путем параллельного переноса на векторы \vec{r}^i в линии уровня l_2^i непрерывно-топографической поверхности Φ_2 . Параметрические уравнения каркаса линий уровня поверхности Φ будут иметь вид (3):

$$z = f(x, p^i); y = \varphi(z^i) \quad (3)$$

где z^i – некоторая функция от p^i , т.е. $z^i = F(p^i)$.

Если векторы $\vec{r}^i \{0, \varphi(z^i), 0\}$ сложить с векторами $\vec{r}^i \{\varphi_1(z^i), 0, \varphi_2(z^i)\}$, то уравнение поверхности Φ запишется (4):

$$z - \varphi_2(z^i) = f[x - \varphi_1(z^i), p^i]; y = \varphi(z^i) \quad (4)$$

На рис. 1 приведено изображение непрерывно-топографической поверхности Φ с тремя раструбами, получаемой путем распределения кривых однопараметрического семейства линий (рис. 2) в линии уровня этой поверхности [3].

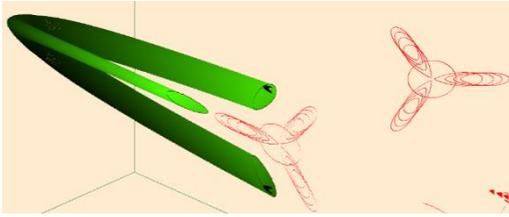


Рис. 1. Непрерывно-топографическая поверхность с тремя раструбами

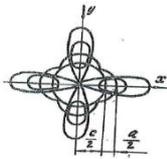


Рис. 2. Однопараметрическое семейство линий уровня

Поверхности с подобными сечениями, это поверхность, несущая на себе однопараметрическое множество подобных сечений.



Рис. 3. Поверхность с подобными сечениями

Конструируют такую поверхность следующим образом. В координатной плоскости, например ZX , задаем однопараметрическое семейство Φ центрально-подобных кривых \bar{i}^i с центром подобия в начале координат. Уравнение кривых \bar{i}^i может быть записано следующим образом:

$$Zk=f(kx), \quad (5)$$

где k – переменный параметр, представляющий собой коэффициент подобия.

Повернем вокруг оси Z каждую из кривых \bar{i}^i на угол t^i , величина которого является функцией от соответствующего значения параметра k^i . Получим поверхность $\bar{\Phi}$ подобных сечений \bar{i}^i . Запишем параметрические уравнения каркаса поверхности $\bar{\Phi}$ (6):

$$kz = f(k\sqrt{x^2 + y^2}) \quad (6)$$

где $t = \varphi(k)$

Теперь, в зависимости от закона задания векторов \bar{r}^i параллельного переноса сечений \bar{i}^i

поверхности $\bar{\Phi}$, будем получать различные поверхности Φ подобных сечений i^i .

Поверхности пучковых каркасов подобных сечений. Возьмем в качестве носителя пучка плоскостей прямую, перпендикулярную плоскости XU и проходящую через точку $M(x_0, y_0)$.

Тогда уравнение (7) пучка плоскостей запишется так:

$$y - y_0 = m(x - x_0), \quad (7)$$

где m – переменный параметр.

Зададим далее плоскости XU кривую n с уравнением $y=F(x)$. В пересечении кривой n с плоскостями пучка получим точки N^i , каждая из которых будет конечной точкой вектора переноса сечения \bar{i}^i поверхности $\bar{\Phi}$ в сечение i^i поверхности Φ . Очевидно, что точки N^i будут иметь своими координатами величины \bar{x} и \bar{y} , получаемые в результате совместного решения уравнений (8):

$$y=F(x), \quad y - y_0 = m(x - x_0), \quad (8)$$

Величина \bar{x} будет корнем уравнения $F(x) - mx + mx_0 - y_0 = 0$, а величина \bar{y} будет определяться из равенства $\bar{y} = F(\bar{x})$. Задаемся векторами параллельного переноса $\bar{i}^i\{\bar{x}, \bar{y}, 0\}$, координаты которого являются функциями переменного параметра [4]. Параметрические уравнения каркаса поверхности Φ можно записать следующим образом (9):

$$kz = f(k\sqrt{(x - \bar{x})^2 + (y - \bar{y})^2}) \quad (9)$$

$$(y - \bar{y}) = (tg[\varphi(k)])(x - \bar{x})$$

Выводы

Таким образом, если каркас задан аналитически – системой уравнений, то можно перейти к графическому заданию, вычертив на чертеже ряд линий каркаса, как графики определенных функций. Однопараметрические семейства кривых второго порядка можно использовать для построения каркасной поверхности, определителем которой служит некоторый дискретный каркас.

Литература

- 1.Топоногов В.А. Дифференциальная геометрия кривых и поверхностей. В.А. Топоногов. – Издательство «Физматкига». – М. 2012 г.
- 2.Савелов А.А. Плоские кривые / Под ред. А.П. Нордена. – М.: ФИЗМАТГИЗ, 1960.
- 3.Математическая энциклопедия (в 5-и томах). – М.: Советская энциклопедия, 1982.
- 4.Филиппов В.А. Основы геометрии поверхностей оболочек пространственных конструкций. В.А. Филиппов. – Издательство «Физматкига». – М. 2009 г.

ЛИНЕАРНЫЙ РИСУНОК КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ХУДОЖЕСТВЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ЭСКИЗИРОВАНИЯ

Дё Ю.С., Хруль Т.С.

Томский политехнический университет
dvojulias@gmail.com

Введение

Успех работы любого дизайнера зависит от множества навыков, в том числе умение быстро и точно отобразить задуманный образ на этапе зарождения идеи. Поэтому вопрос моментальной и наглядной подачи является актуальным. Эскиз или скетч (англ. sketch «эскиз, набросок, зарисовка») - это быстро выполненный свободный рисунок, бывает графическим и живописным. Способы и материалы создания разные. Поэтому целью нашей работы является выявление наиболее эффективного метода художественного моделирования и эскизирования.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести сравнительный анализ существующих техник подачи быстрых зарисовок;
2. Выделить критерии эффективности подачи быстрых зарисовок;
3. Определить методику эффективного эскизирования;
4. Осуществить экспериментальную проверку предложенной методики.

Определение и апробирование методики

Существуют разные техники подачи быстрых зарисовок:

Графические: зарисовки карандашом, пером, ручкой.



Рис. 1 Пример карандашной зарисовки

Создание объема в карандашном эскизе (рисунок 1.) происходит за счет штриховки и растушевки. Штриховкой показываются тонные соотношения такие как: свет, рефлекс, блик и т.д. Штрих следует по форме предмета, для более точной передачи геометрии. Плановость прорабатывается за счет толщины линии, чем ближе предмет, тем толще линии его контура, чем дальше, тем линии тоньше. Таким образом, создается воздушная перспектива. Плюс карандашной зарисовки — это возможность корректировки построения в процессе работы (за

счет стирательной резинки и многослойности штрихов). К минусам можно отнести время, затраченное на плановую проработку. Быстрое эскизирование карандашом только за счет контурного, линейного рисунка и воздушной перспективы выглядит не выразительно.

Техник эскизирования пером или линером (это ручка с водными чернилами) много, но основой является линейный рисунок (подобный линии, однонаправленный), особенностью является легкость и информативность. Любой текст состоит из линий, поэтому линейный рисунок легко читается. Несмотря на свою простоту, любая линия обладает характером: она может быть мягкой и покладистой, а может быть острой и резкой. Она не только определяет контур предмета, но в какой-то степени передает и объем, и цвет, и пространство. Минусом техники является монотонность. Для расстановки планов как вариант применяют цветную бумагу в сочетании с белой гуашью. Пример линейного наброска представлен на рисунке 3.



Рис. 3. Линейный эскиз

Живописные: эскизы пром. маркерами, акварелью, гуашью. Данные методы, как правило, являются дополнением к карандашному рисунку. Суть заключается в наложении цвета на уже готовый, отрисованный карандашный или перьевой эскиз. Существуют различные градации хроматических и ахроматических цветов. В данном случае представлен эскиз маркером рисунок 3, здесь ахроматическая гамма служит для разбивки цвета по тонам. Минусами работы с пром. маркерами является сложность в исправлении цвета в случае ошибочного выбора. К плюсам можно отнести скорость работы и эффективность за счет тоновой яркости. Работа с гуашью схожа с маркером: достаточно плотные и конкретные тона, зато есть вариативность.



Рис. 3 Эскиз пром. маркерами

Эскиз акварелью или гуашью в чистом виде достаточно прост и условен, не хватает деталей, за счет которых мог бы выделиться первый план. Зато выглядит легко и живо. Пример акварельного наброска представлен на рисунке 4.

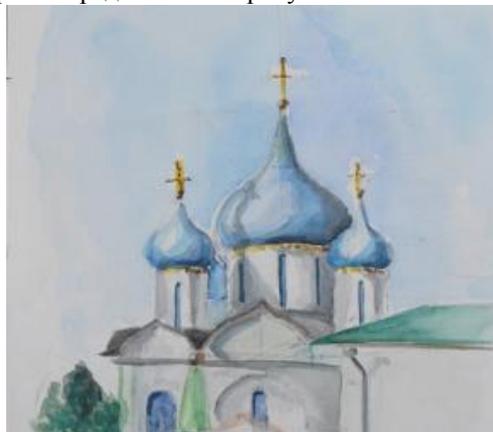


Рис. 4. Акварельный эскиз

Критериями эффективности эскиза являются:

1. Скорость создания необходима для быстроты фиксации идеи или образа, которые имеют свойство ускользать и видоизменяться.

2. Точность или детальность является основой любой индивидуальности. Для передачи настроения и характерных особенностей объекта в арсенале инструмента должен быть спектр вариативности (например, изменение толщины линии, нажима, динамики).

3. Работа с пространством один из важнейших моментов в создании любой композиции. Любое тело подчинено законам перспективы, поэтому техника эффективного метода эскизирования должна обладать многоплановостью и арсеналом формообразующих приемов.

4. Не смотря на детальность и объемность образ объекта должен быть легким, понятным и читаемым.

5. Набросок должен быть атмосферным, передавать настроение и окружение данного момента.

Для определения метода эффективного художественного моделирования проанализируем

вышеперечисленные техники с условием их эффективности и сделаем вывод что, скетч должен быть быстрым, точным, легким, глубоким, как с точки зрения объема, так и с точки зрения настроения. Под эти критерии подходит линейный рисунок, за счет сокращения времени рисования, при использовании данного вида техники рисунок получается "чистовым". Художник не тратит времени на исправления недочетов. Пропадает "боязнь листа", появляется характер и атмосфера свойственные именно этому моменту.

Недостаток плановости компенсируется акварелью. Она в отличие от гуаши и маркера прозрачна, легка и обладает удивительным свойством фиксации момента. Как высохнет краска не знает даже сам автор, направляющий кисть. Эта непредсказуемость и есть настроение здесь и сейчас. Акварелью можно добиться погружение объекта в фоновую среду, при этом выделив его характерные черты. Пример на рисунке 5.



Рис. 5. Линиарный эскиз с акварельным фоном

Вывод

В ходе работы был проведен сравнительный теоретический и практический анализ существующих техник эскизирования, выявлены критерии эффективности подачи быстрых зарисовок. Осуществлена экспериментальная часть, которая подтвердила, что линейный скетч в сочетании с акварелью в среднем на 8% быстрее, чем штриховой карандашный набросок. Это процентное соотношение было выведено из времени, затраченного на создание 15 штриховых набросков памятников архитектуры в г. Суздаль и 15 линейных рисунков в сочетании с акварелью. Были так же проведены эксперименты по внедрению гуаши и пром. маркера в линейный скетч, что не привело к желаемому результату и не отвечало характеристикам эффективности. Такие критерии как атмосферность и легкость эскиза достаточно субъективны, они зависят множества факторов. Если сравнивать работы одного автора, представленные в этом докладе, то можно с уверенностью сказать, что линейный рисунок в сочетании с акварелью обладает всеми критериями эффективности.

СЕГМЕНТАЦИЯ И РАСПОЗНАВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ РЕГИСТРАЦИОННЫХ НОМЕРОВ

Серикова А.С.

Научный руководитель Болотова Ю.А.

Томский политехнический университет

ass107@tpu.ru

Введение

Распознавание объектов на изображениях – одно из самых интенсивно развивающихся направлений в области информационных технологий. Необходимость в таком распознавании возникает в самых разных областях — от военного дела и систем безопасности до медицинской диагностики, и контроля дорожного движения.

Целью работы является исследование существующих методов и разработка собственного алгоритма распознавания символов, обеспечивающих анализ и обработку информации на изображении с целью идентификации автомобильного номерного знака.

Описание алгоритма

Распознавание состоит из трех основных этапов: предобработки, сегментации и распознавания.

Предобработка состоит из бинаризации входного изображения, что сокращает объем информации для последующего анализа. Процесс бинаризации – это перевод цветного (или в градациях серого) изображения в двухцветное черно-белое [1].

После бинаризации происходит сегментация номерной пластины и распознавание отдельных символов, изображенных на ней. В данной работе рассмотрены и реализованы два метода предобработки номерного знака и сегментации: метод контурного анализа и метод Виолы-Джонса. Для осуществления распознавания был выбран алгоритм k -ближайших соседей (k -nn) – метрический алгоритм для автоматической классификации объектов.

Метод контурного анализа

Контурный анализ является совокупностью методов выделения, описания и преобразования контуров изображений. Контур целиком определяет форму изображения и содержит всю необходимую информацию для распознавания изображений по их форме.

Преимущество такого алгоритма является то, что он может быть быстрым и простым в реализации [2].

Алгоритм контурного анализа состоит из следующих этапов:

- перевод изображения в градации серого;
- поиск границ (оператором Собеля);
- нахождение контуров [3];

– аппроксимация кривых (методом наименьших квадратов);

Метод Виолы-Джонса

Метод использует технологию скользящего окна. Рамка размером меньшим, чем исходное изображение, двигается с некоторым шагом по изображению, при этом с помощью каскада слабых классификаторов определяется, есть ли в рассматриваемом окне детектирующий объект.

Основное преимущество такого подхода – возможность обнаружения более одной области на изображении и использование простых классификаторов, что показывает хорошую скорость.

Обобщенная схема метода Виолы-Джонса выглядит следующим образом:

1) алгоритм обучения на основе тестовых изображений создает базу данных, состоящую из признаков, их паритета и границы;

2) при распознавании происходит поиск объектов в разных масштабах изображения, используя созданную базу данных;

3) принимается решение о том, какие из найденных объектов действительно присутствуют в кадре, а какие являются дублирующими [4].

Алгоритм k -nn

После сегментации отдельные символы подаются на вход алгоритму распознавания. Для распознавания был выбран алгоритм k -nn. Основным принципом метода k -nn является то, что объект присваивается тому классу, который является наиболее распространённым среди соседей данного элемента.

k -nn обладает следующими положительными особенностями:

1. устойчивостью к аномальным выбросам, так как вероятность попадания такой записи в число k -ближайших соседей мала;

2. простотой программной реализации алгоритма;

3. возможностью модификации алгоритма [5].

Схема алгоритма выглядит следующим образом:

1) определить параметр k = число ближайших соседей;

2) вычислить расстояние между запросом инстанции и всех учебных образцов;

3) сортировать расстояние и определить ближайших соседей на основе k -го минимально расстояния;

4) собрать категорию U ближайших соседей;

5) использовать большинство категории ближайших соседей в качестве значения предсказания экземпляра запроса.

Визуальное представление работы алгоритма представлено на рисунках 1 и 2.



Рис.1. Предобработка и сегментация

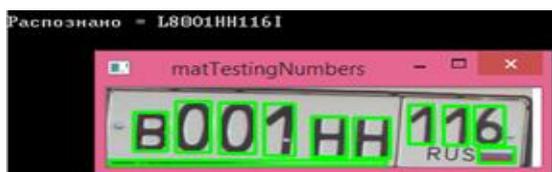


Рис.2. Предобработка и сегментация

Обучающая выборка

Для обучающей выборки каскады Хаара было использовано 100 изображений автомобильных номеров, содержащих 900 символов.

При создании выборки для обучения *k-nn* распознаванию символов используется шрифт RoadNumber, символы содержат латинские буквы имеющие эквиваленты в кириллическом алфавите и арабские цифры. В качестве обучающей выборки алгоритма было использовано изображение, представленное на рисунке 3.



Рис.3. Шрифт RoadNumber

Тестовая выборка

Для тестовой выборки были сделаны 100 фотографии машин. Номера были детектированы вручную и разделены на 3 группы: нормальные – номера, где наклон меньше 30° четко видны цифры и буквы; под углом – номера, где угол наклона больше 30° и с сильным искажением; с дефектом – расфокусированные, смазанные, грязные, с низким разрешением.

Экспериментальные результаты

Было проведено сравнение двух алгоритмов сегментации и распознавание сегментированных областей. Результаты эксперимента приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты тестирования алгоритмов

Алгоритм	Тип распознаваемого номера		
	Нормальные ($<30^\circ$)	Под углом ($>30^\circ$)	С дефектом
Точность/ошибка			
Контурный анализ	0,85 / 0,2	0,69 / 0,38	0,78 / 0,27
Метод Виола-Джонса	0,89 / 0,42	0,70 / 0,57	0,75 / 0,43
Алгоритм <i>k-nn</i>	0,95	0,87	0,86

Заключение

Проведенные эксперименты показали, что алгоритм сегментации номеров является работоспособным и определяет фрагменты номеров с точностью 90%.

По результатам работы можно сделать следующие выводы:

1. При сегментации регистрационных номеров результаты показали что, точность сегментации для алгоритмов почти одинакова 0.79 и 0.80, а разница ошибки сегментации велика. Алгоритм Виолы-Джонса почти 50% процентов сегментированных областей не является символами. Для дальнейшей работы сегментирования был выбран алгоритм нахождения контуров.
2. Алгоритм распознавания символов *k-nn* показывает точность 91.71% без учета ошибок сегментации.
3. Ошибки сегментации значительно снижают точность распознавания до 67.76%, следовательно, требуют доработки.

Список использованных источников

1. Болотова Ю. А. Распознавание автомобильных номеров на основе метода связанных компонент и иерархической временной сети/ Ю. А. Болотова, В. Г. Спицын, М. Н Рудометкина // Компьютерная оптика: научный журнал / Институт систем обработки изображений Российской академии наук. — 2015. — Т. 39, № 2. — [С. 275-280].
2. David Millán Escrivá, Khvedchenia Ievgen Mastering OpenCV //Published by Packt, 2012
3. Satoshi Suzuki, Keiichi A beTopological structural analysis of digitized binary images by border following // Computer Vision Graphics and Image Processing 30(1):32-46 March 1985
4. Метод распознавания лиц Виолы-Джонса (Viola-Jones) [Электронный ресурс] / Блог о высоких технологиях OxoZle. – URL: <http://oxozle.com/2015/04/11/metod-raspoznavaniya-lic-violy-dzhonsa-viola-jones> (дата обращения 12.01.2016).
5. Свирин И., Ханин А. Аспекты автоматического РАМ – 2010, № 3. С. 26-29.

КОНЦЕПТ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЭТЮДНИКА

Щербакова В. Е., Фех А. И.

Томский политехнический университет
reasongames1@gmail.ru

Введение

Профессиональные художники и дизайнеры пользуются обширным количеством художественных инструментов для ручной работы, таких как кисти, карандаши, ластики и многое другое. Зачастую в своей профессиональной деятельности они сталкиваются с потребностью работы вне дома, а для этого необходима возможность в выбранном пункте деятельности расположиться с максимальным удобством и минимальным использованием пространства. Таким мобильным, комфортным подобием рабочего места является этюдник.

Этюдник - небольшой ящик прямоугольной формы, из фанеры или дерева, вмещающий в себя различные принадлежности для рисования, живописи и графики. Этюдники бывают двух видов: настольные и напольные. Принцип открытия: как у чемодана, в одной части отсек для материала, другая часть для картины, снабжена держателем для холста. Этюдник переносится как рюкзак, он снабжен ремнями. Этюдники бывают разного размера: маленькие, средние и большие. Напольный этюдник снабжен тремя раздвижными алюминиевыми ножками (Рис. 1).



Рис.1. Этюдник

Информационно-аналитическая часть

Бывают этюдники с ножками (съёмные и стационарные) и без (настольные). Существуют также этюдники с выдвигающимися телескопическими ножками (тренога) – эти пользуются наибольшей популярностью.

Ножки этюдников могут быть изготовлены из дерева или металла:

1. Металлические ножки более практичны и качественны. Многие художники любят этюдники с алюминиевыми ножками, так как они легкие и в то же время прочные. С них легко стирается грязь, а их концы заострены, что делает этюдник еще устойчивее.

2. Деревянные ножки будут оптимальны в помещении (студии, учебной аудитории). Для работы в помещении подходят любые этюдники, имеющие достаточную устойчивость с винтовыми закрутками («барашками») и резиновыми набалдашниками.

Производители изготавливают этюдники из разных сортов дерева (береза, фанера, бук и др.). Стоит выделить: Липа – самый легкий материал.

Этюдник с деревянными ножками не совсем подходит для «улицы», его устойчивость слабее, а деревянные ножки могут сохнуть или разбухнуть со временем.

Итак, этюдник должен быть устойчивым, без трещин, сучков и любых других дефектов.

Цели и задачи

Целью данного проекта является создание концепта многофункционального этюдника для разных людей и условий работы.

В ходе изучения различных данных об этюдниках, были выявлены следующие факторы, затрудняющие их эксплуатацию:

- Вес. Для каждого человека надо подбирать этюдник индивидуально;
- Материал;
- Функциональность;
- Возможность использования на улице и в помещении;
- Разделение этюдников по частям, которые, в свою очередь, переносить приходится по-разному.

Также немаловажным аспектом является интересный дизайн, т.к. все этюдники похожи друг на друга – деревянная коробка.

Материалы и технологии изготовления

Помимо внешнего образа и конструктивного наполнения были рассмотрены материалы и технологии изготовления, при помощи которых данный продукт можно воплотить в жизнь.

Для корпуса (коробки) и планшета подходит такой лёгкий и прочный материал как АБС-пластик. Свойства данного материала разнообразны, и во многом превосходят обыкновенное дерево:

- Непрозрачный. Окрашивается в различные цвета.
- Нетоксичность в нормальных условиях
- Стойкость к щелочам и моющим средствам
- Влагостойкость

Материал, который исполнит роль каркаса рюкзака - полиэстер.

Полиэстер - это особый вид синтетической ткани, произведенный из полиэфирных волокон. По внешнему виду он напоминает шерсть, а по характеристикам очень схож с хлопком. Ткань, сделанная из 100% полиэстера:

- Очень прочная и износостойкая;
- Легкая, хорошо сохраняет форму;

- Мало мнется;
- Устойчива к воздействию тепла и света;
- Легко стирается;
- Не нуждается в специальном уходе.

Ножки этюдника будут телескопическими металлическими. Единственная их модификация - наличие съёмных резиновых насадок, с целью защиты напольного покрытия.

Для изготовления большинства частей этюдника были рассмотрены такие технологии как:

- Штамповка (пластмассовый корпус);
- Лазерная резка (детали чехла-крышки);

Штамповка - это процесс производства изделий термоформованием, который применяется для изготовления объемных изделий небольшой глубины, к которым предъявляются жесткие требования по толщине и качеству поверхности.

Лазерная резка — технология резки и раскроя материалов, использующая [лазер высокой мощности](#) и обычно применяемая на промышленных производственных линиях.

Концепт этюдника

В ходе поиска решения путём эскизирования, был выбран вариант, объединяющий в себе этюдник, рюкзак-сумка, планшет для рисования и складной табурет.

Форма этюдника будет выглядеть стандартно, за исключением углублений в нижней части короба, в которые можно будет поместить сложенный табурет и сложить телескопические ножки. Основной короб сделан из пластика, как модульные закрывающиеся ящики и планшет. С внутренней стороны короба по его ширине располагаются направляющие и рейки, с помощью которых и будет фиксироваться планшет на этюднике. Также в боковых поверхностях расположены металлические пластины для магнитов. Собранный короб закрывается чехлом на магнитных пластинах и застёгивается защёлками на задней стороне, выполняя тем самым роль водонепроницаемой крышки. Чехол будет выполнен из пластин листового АБС-пластика разных цветов, наклеенных на тент ПВХ. Сложенный этюдник можно переносить в руках, также можно закрепить на нём простой рюкзаковый каркас, лямки которого можно привести к виду одной или двух лямок посредством простых ручных действий.

На рисунке 2 указана сборка данного этюдника.

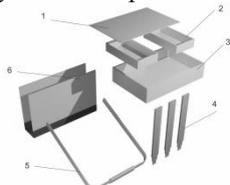


Рис. 2. Взрыв-схема этюдника

1 – планшет формата А3

- 2 – ящики для художественных принадлежностей
- 3 – корпус этюдника
- 4 – алюминиевые телескопические ножки
- 5 – стропа (трансформируется в две лямки)
- 6 – защитная поверхность (крышка)

Среди прочих деталей имеются: рейки, направляющие, шарниры, шурупы, защёлки, магниты.

Этюдник в собранном варианте имеет такой вид (Рис. 3).



Рис. 3. Сложенный этюдник

Заключение

В ходе изучения аналогов, материалов и технологий изготовления был разработан базовый концепт нового функционального этюдника. На протяжении работы не учитывалась экономическая составляющая и экологичность данного проекта. Также на стадии разработки остались такие пункты как: подробные проработки эргономики и функционала.

Список использованных источников

1. Виды этюдников. [Электронный ресурс] / форум компании «Мастер красок» - URL: <http://masterkrasok.ru/posts/kak-vybrat-etudnik> (дата обращения 12.10.2016).
2. Евгений Авласович статья «Рюкзачные материалы» [Электронный ресурс] блог «Вольный ветер» - URL: http://veter.turizm.ru/57/ruk_mater.shtml (дата обращения 11.10.2016).
3. статья "АБС-пластик" [Электронный ресурс] Википедия - URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения 12.10.2016).
4. Металлические направляющие [Электронный ресурс] интернет-магазин «Строй дворик» - URL: <http://stroj-dvorik.ru/product/profil-metalicheskij-napravlyayushhij-pn-dlya-gipsokartona-50-40-knauf/> (дата обращения 10.10.2016).
5. Метод штамповки пластмасс [Электронный ресурс] блог материаловедения – URL: <http://plastmassa.net/glossary/126/1199/> (дата обращения 12.10.2016).

СРАВНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТАРИЕВ ПАКЕТОВ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ И ГРАФИКИ

Войтенко С.Р.

Чердынцев Е.С.

Томский политехнический университет

srv1@tpu.ru

Введение

Компьютерная графика появилась достаточно давно. В 60-х годах уже существовали полноценные графические системы и редакторы. На сегодняшний день компьютерная графика используется в широких сферах деятельности человека, в том числе и разработки программного обеспечения. Дизайн – это одна из важнейших составляющих продукта после ее технических характеристик. Она влияет на скорость и эффективность взаимодействия пользователя с программным продуктом. Пользователь должен интуитивно понимать интерфейс программы, совершать минимальные затраты на совершение каких-либо действий. [2] Неотъемлемой частью дизайна, конечно же, является красота и соответствие стилю продукта. В данной статье предлагается рассмотреть инструментарию и возможности различных пакетов 3D моделирования и дизайна.

Обзор возможностей и инструментариев исследуемых приложений

В статье рассматриваются универсальные редакторы, так как в большинстве случаев они имеют функционал, подходящий для дизайна любого вида приложений.

3Ds Max является «ветераном» среди 3D редакторов (см. рис. 1). Это очень популярный инструмент, используемый как начинающими пользователями, так и продвинутыми специалистами. Он занимает ведущие позиции в сфере дизайна и архитектурной визуализации. Часто используется в игровой индустрии.

Возможности:

- моделирование на основе полигонов, сплайнов и NURBS
- мощная система частиц
- модуль волосы/шерсть
- расширенные шейдеры Shader FX
- поддержка новых и усовершенствованных механизмов Iray и mental ray.
- анимация толпы
- импорт из Revit и SketchUp,
- интеграция композитинга

Набор инструментов данного пакета достаточно полон, а расположение их в интерфейсе интуитивно понятно любому пользователю. 3ds Max обладает довольно обширной базой стандартных средств, облегчающих моделирование всевозможных спецэффектов. Помимо стандартной базы существует масса

дополнительных средств (плагинов) позволяющих не только создавать значительно более реалистичные эффекты огня, воды, дыма, но содержащие дополнительные инструменты моделирования. [3] Плагины являются внешними встраиваемыми модулями, которые продаются отдельно от пакета 3ds Max или же распространяются бесплатно через Интернет.

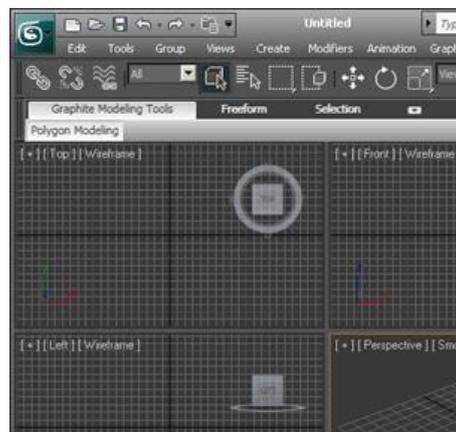


Рис. 1. Пример интерфейса 3Ds Max

Maya – еще один популярный Autodesk пакет (см. рис. 2). Он широко используется в рекламе, кино, игровой индустрии. Так же пакет идеален для создания анимаций.

Возможности:

- полный набор инструментов для NURBS- и полигонального моделирования; v
- мощные средства общей и персонажной анимации;
- развитая система частиц;
- технология Maya Fur (создание меха, волос, травы);
- технология Maya Fluid Effects (моделирование жидкостей, атмосферы);
- динамика твердых и мягких тел;
- широкий набор средств создания динамических спецэффектов;
- UV-текстуры, нормали и цветовое кодирование;
- многопроцессорный гибкий рендеринг.

Несмотря на то, что пакет имеет огромный инструментарий и функционал, он является достаточно ограниченным продуктом для обычного пользователя, потому что из обширности возможностей следуют сложное и длительное обучение и высокие системные требования. Важная особенность Maya — её открытость для сторонних разработчиков, которые могут

преобразовать её в версию, оптимальную для каждой из студий, предпочитающей писать код, специфичный для своих нужд. Даже невзирая на присущую Maya мощь и гибкость, эта особенность достаточна для того, чтобы повлиять на выбор пользователя.

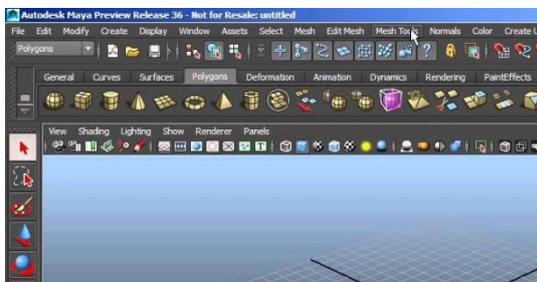


Рис. 2. Пример интерфейса Autodesk Maya

Blender – это единственный в списке бесплатный 3D пакет, который практически не уступает по функционалу платным приложениям (см. рис. 3). Blender включает в себя средства для 3D моделирования, анимации, а также набор опций для создания игр, визуальных эффектов и скульптинга.

Возможности:

- полигональное моделирование, сплайны, NURBS-кривые и поверхности;
- режим лепки;
- система частиц;
- динамика твердых и мягких тел: жидкость, шерсть/волосы и т.д.;
- скелетная анимация;
- встроенные механизмы рендеринга и интеграция со сторонними визуализаторами;
- редактор видео;
- функции создания игр и приложений (Game Blender).

Рабочее пространство Blender'a считается одним из самых новаторских концепций графического интерфейса для графических инструментов и вдохновлённым дизайном графического интерфейса патентованных программ. [3]

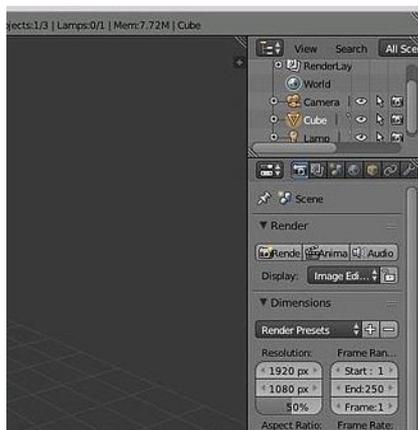


Рис. 3. Пример интерфейса Blender

Сравнение основных характеристик пакетов

В данном разделе предлагается сравнить 3 вышеописанных пакета по основным характеристикам: цена, доступность изучения, функционал, удобство интерфейса, совместимость с другими приложениями. Ниже в табл. представлена информация по данным характеристикам.

	3Ds Max	Maya	Blender
Цена	185\$	250\$	Бесплатно
Доступность изучения	Для обычных и продвинутых	Для продвинутых	Доступен обычному пользователю
Функционал	Широкий	Широкий	Средний
Удобство интерфейса	Удобный, интуитивно понятный	Удобный, но перегруженный для обычного пользователя	Нестандартный, но достаточно прост в освоении
Совместимость с другими приложениями	Совместим	Совместим	Несовместим

Заключение

На основе сравнения пакетов по основным характеристикам, можно сделать вывод о том, что наличие широкого и продвинутого инструментария требует особых познаний, длительного изучения интерфейса и существенных материальных затрат. Однако существуют и такие пакеты, которые направлены на не продвинутую аудиторию, имеют не такой широкий функционал и инструментарий, но сохраняют пропорцию «цена = качество». Для начинающих пользователей Blender может реализовать базовые потребности в изучении таких платформ и даже шире. Такие пакеты как 3Ds Max и Autodesk Maya направлены на более продвинутую аудиторию, но требуют серьезной подготовки и навыков работы с ними.

Литература

1. <https://ru.wikipedia.org>
2. Д. Херн, М. П. Бейкер. Компьютерная графика и стандарт OpenGL. — 3-е изд. — М., 2005. — 1168 с.
3. Джон Корриган. Компьютерная графика. Секреты и решения, пер. с англ., М. "Энтроп", 1995, 350с.
4. <https://habrahabr.ru>

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ МОБИЛЬНОГО СУРДОПЕРЕВОДЧИКА НА UNITY3D

Видман В. В., Репецкая А. Я.
к.т.н., зав. каф. М.А.Иванов
Томский политехнический университет
vitalii_vidman@mail.ru

Введение

В обществе не редко встречаются люди, у которых имеется нарушение органов слуха или речи. Общение этих людей с обществом всегда было затруднено. Для ее решения разрабатывается приложение. При реализации данного приложения возникли следующие трудности:

- 1) Выбор реалистичной модели
- 2) Реализация анимаций
- 3) Адаптация мобильной версии

Анимация движений человека является сложной задачей по многим причинам. Его движения ограничены, они ограничены костями, в том числе скоростью и пластичностью тела.

В какой-то степени аниматору необходимо знать анатомию человека, а также как человек выполняет те или иные действия. Если движения будут не естественными – это может оттолкнуть зрителя, который наблюдает эту анимацию, или даже вызвать отвращение и отторжение. 3d-дизайнерам прежде всего надо заботиться о том, чтобы зрителя притягивало то, что он видит. В то же время не стоит забывать о том, что чрезмерное увлечение внимания картинкой может отвлекать от сути. Всегда должен быть некий баланс. Внешний облик приложения не должен чрезмерно привлекать, но и не отталкивать.

Трехмерная анимация

Модель персонажа очень важна в приложении для сурдо-перевода. Это, прежде всего инструмент, с помощью которого визуализируются слова сурдо языка и оттого, насколько она соответствует реальным характеристикам человеческого тела, зависит многое. Модель, используемая в приложении, удовлетворяет всем характеристикам, которые важны для копирования человеческих жестов. Модель также полностью поддерживает мимику лица. Скелет модели состоит из 86 костей, включая 32 лицевых. Для того чтобы мимика была понятна пользователю – она должна быть максимально приближена к настоящей и хорошо проработана.

Модель имеет очень хорошие текстуры, что делает её более реалистичной. На данном этапе персонаж не имеет верхней одежды. Одной из причин этого является сам процесс создания анимаций. Отсутствие одежды позволяет следить за тем, чтобы при совершении каких-либо действий не происходило перегибов или не естественных движений (Рисунок 1).

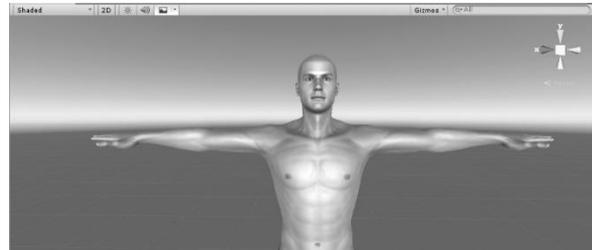


Рис.1. Модель человека

Создание анимаций

Во время создания анимаций лица были выявлены несколько особенностей поведения модели. Так, к примеру, в анимации должны быть записаны позиции всех мышц лица, даже если какие-то из них не участвуют в ней. Записывание положения всех мышц немного увеличивает вес анимаций. Также анимация должна содержать минимальное количество кадров. Если необходима какая-нибудь задержка в действии, то нужно не оставлять пустой промежуточный кадр, а дублировать предыдущий (Рисунок 2). Дело в том, что если есть свободный кадр, то модель может выполнить лишние движения. Финальный вес алфавита, содержащего анимацию рук и лица 7 мегабайт. А при отсутствии записи позиции всех мышц вес составлял 4.5 мегабайта.



Рис.2. Создание анимации

Реализованная в приложении модель переводчика позволяет визуализировать как слова, так и отдельные буквы. Для этого реализована функция работы с дактильной азбукой. Она находится в разделе алфавит. Её предназначение очень просто: не все слова присутствуют в языке жестов. Основной словарь языка жестов состоит из 16 тысяч слов, но в нем могут отсутствовать некоторые слова. Какие-либо профессиональные слова, слова характерные для некоторых регионов, новые слова, пришедшие из других языков, имена собственные и нарицательные и еще многие

другие. И вот для того чтобы перевести эти слова, может использоваться дактильная азбука. Побуквенный перевод слов очень действенный способ, однако, у такого перевода есть один минус. Он занимает намного больше времени, нежели при переводе на сурдо язык. Для того чтобы ознакомиться с дактильной азбукой – нужно перейти в раздел «Алфавит». По центру экрана появится персонаж, а с левой стороны мы увидим алфавит (Рисунок 3). При нажатии на какую-нибудь из букв персонаж воспроизведет жест, означающий эту букву. Также он воспроизведет анимацию произношения этой буквы.



Рис.3. Алфавит

Мобильная платформа

В процессе работы над созданием ПО сурдопереводчика первоначально было реализовано приложения для настольных ПК. В процессе адаптации данного ПО к мобильной версии разработчики столкнулись со следующими сложностями, связанными с некорректной работой базы данных и отображением элементов интерфейса. После первых запусков приложения был исправлен интерфейс пользователя, были убраны сцены, которые обычно используются во всех приложениях. Каждый пункт меню был отдельной сценой, т.е. при нажатии на пункт меню, в приложении как бы запускался новый уровень. Данный способ разбиения приложения на сцены очень удобен. Однако на практике он оказался не действенным. В каждом разделе приложения используется модель персонажа, а её полный вес со всеми настройками составляет примерно 80 мегабайт, плюс при этом подключается база данных. При переходе из одного раздела в главное меню и затем в другой раздел, модель убиралась с экрана, а затем снова подключалась. Это создавало большие нагрузки на мобильное устройство и увеличивало время загрузки пунктов меню. Данная проблема была решена объединением всего в одну сцену. Теперь при переходе из одного раздела в другой через меню просто отключаются одни скрипты и подключаются другие. Модель персонажа при этом загружается только один раз при старте приложения. Когда активно главное меню она находится за пределами видимости камеры.

Были внесены некоторые изменения для повышения удобства работы с персонажем, в пунктах меню доступны кнопки для перемещения персонажа по экрану. Это нужно для того чтобы можно было поворачивать модель так, чтобы рассмотреть анимации более подробно. В будущем планируется привязать к данным кнопкам определенные позиции, это необходимо для того чтобы пользователю не приходилось заниматься поиском наиболее выгодных позиций.

Заключение

Данная разработка обладает большим потенциалом. Развивая такие приложения, мы уменьшаем ту огромную пропасть в общении между человеком, который может свою мысль изложить словестно, и тем, кому эта возможность не дана. Использовать данное приложение можно как для общения с людьми, у которых нарушен аппарат слуха или речи, так и для изучения сурдо языка.

На данный момент в базе ограниченный набор слов, но при пополнении словаря, имея текущий функционал уже можно пользоваться функциями словаря, алфавита и переводчика.

В скором времени планируется ввод модуля голосового распознавания речи. Поскольку распознавание речи — это довольно большая сфера и огромный объем работы, вместо разработки своего модуля планируется использовать готовый модуль распознавания речи от «Google».

Помимо распознавания речи появилась проблема исправления текста, набранного пользователем с ошибками. Есть два решения данного вопроса.

Первый — это подключение готового или разработка нового модуля проверки орфографии, в котором бы при обнаружении ошибки слово бы выделялось, и предлагались всевозможные варианты исправления. Но данная модификация может не совсем подходить для мобильных телефонов, поскольку такое редактирование текста является довольно проблематичным. В мобильных телефонах имеется функция «Т9», которая помогает писать слова правильно, что значительно уменьшает риск появления ошибок в тексте.

Второй вариант — это разработка модуля, который бы лишь указывал на наличие ошибки в тексте, выделял красным цветом слова, которых нет в базе данных приложения. Но данный вариант также имеет недостатки. Текст в Unity выделить красным можно, используя тег <color>, но он мешает распознаванию текста.

АНАЛИЗ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БЫТОВОГО СВЕТИЛЬНИКА

Кузякова А.А., Хмелевский Ю.П.
Томский политехнический университет
e-mail : arina1011@yandex.ru

Введение

Для изготовления современных светильников применяют множество материалов: металл, стекло, пластмассу, пластик, дерево, ткань и даже бумагу. Выбирая материал, необходимо помнить, что он обязан отличаться прочностью и качеством, также учитывать такие составляющие, как экологичность, эстетичность и экономичность.

Описание светильника

Необходимо создать корпус бытового осветительного прибора. Данный прибор предназначен для позитивного влияния на эмоциональное состояние людей, испытывающих психологические расстройства и находящихся в нервном напряжении. Для изготовления корпуса изделия было предоставлено техническое задание, требующее предусматривать следующие способы его размещения и крепежа: настольное размещение на подставке с регулировкой по высоте, настенное размещение и размещение на штативе. Все исполнения должны иметь на корпусе элементы крепления, позволяющие состыковать изделия в модульную конструкцию. Корпус изделия должен быть оснащен рукоятью для удобства его переноса, отсеками с крышкой под сетевой кабель, разъем модульного подключения и аккумуляторную батарею. Сам же прибор должен представлять собой световую панель заданных размеров.

Опрос

Исходя из требуемых характеристик для корпуса светильника, был проведен опрос экспертов для определения подходящего материала. По результатам опроса было выявлено, что самыми подходящими материалами с точки зрения технологичности для производства интерьерного светильника могут стать АБС-пластик или алюминий с добавлением стекла. А с точки зрения эстетики, древесина и стекло набрали больше всего голосов. Пример эстетического синтеза материалов можно увидеть на рисунке 1. Из полученных результатов было решено изучить технические характеристики материалов и применить сравнительный анализ.



Рис.1 Светильник, изготовленный из дерева и стекла

Рассмотрение свойств материалов и сравнительный анализ.

Алюминий – легкий металл. Наиболее характерными свойствами металлов являются пластичность - способность металла изменять форму, и прочность (прочность алюминия составляет 2712 кг/м³) - способность металла сопротивляться разрушению под действием внешних сил. Благодаря пластичности можно создавать светильники самых разнообразных конструкций и размеров. Пример светильника из алюминия представлен на рисунке 2. Существует множество методов производства из металла – литье, гибка труб, прутка, листовая штамповка и др., которые позволяют создавать почти любые формы. Подходит для создания уличных светильников, поскольку практически не подвержен коррозии.



Рис.2 Светильник, изготовленный из алюминия

АБС-пластик (акрилонитрилбутадиенстирол) – вид пластмассы, который приобрел большую популярность в современном мире. Является

экономически выгодным материалом благодаря его дешевизне. Благодаря механическим и физическим свойствам использование данного материала возможно для создания объектов, имеющих высокую практическую ценность. Долговечен при отсутствии прямых солнечных лучей, теплостойкость обусловлена 103 °С. Прочность АБС-пластика составляет 1040 кг/м³, что превышает прочность дерева, но уступает алюминию и стеклу. Пластик обладает высокой гибкостью, что позволяет изготавливать объекты почти любой формы, он устойчив к влаге, щелочам и мощным средствам. Пример пластикового светильника представлен на рисунке 3.



Рис.3 Светильник, изготовленный из пластика

Стекло – материал, изготавливаемый путем смешивания песка, других полезных ископаемых и их плавления в печи. Стекло прозрачно и водонепроницаемо, может быть произведено в различных формах. Для изготовления светильника идеальным станет закаленное стекло. При равномерном нагреве до 300°С закаленное стекло может оставаться твердым, при увеличении температуры постепенно переходит в жидкое состояние. Закаленное тонкое стекло (толщиной меньше 19 мм), относительно обычного листового безопасно в использовании, при ударе оно разлетается на мелкие кусочки, которые не имеют острых концов и не могут нанести повреждения. Если же стекло обладает большей толщиной, то его становится практически невозможно разбить, тем самым хрупкость становится не самым главным недостатком стекла. Прочность стекла достигает 2500 кг/м³, что превышает прочность древесины, АБС-пластика и почти сопоставимо с алюминием.

Древесина – природный материал. Достоинствами древесины несомненно являются ее эстетический качества, относительно низкая стоимость. Прочность древесины относительно рассмотренных материалов довольно низкая, от 100 до 690 кг/м³. Для использования дерева в

светильнике, следует убедиться, что все греющие элементы и контакты максимально изолированы от деревянных частей светильника. Лучше всего использовать энергосберегающую люминесцентную лампу, но при этом направлять ее вверх, поскольку тепло в таком случае не будет деформировать дерево. Или же светодиоды, которые нагреваются в несколько раз меньше. Нельзя располагать светильник под горючими частями интерьера, в случае возгорания огонь распространится моментально.

Заключение

Проанализировав выбранные материалы, можно сделать вывод, что самым прочным материалом несомненно является алюминий, после него следует стекло, АБС-пластик и древесина. Самым эстетически привлекательным является древесина, а наиболее экономически выгодным АБС-пластик. При проектировании имеет смысл использовать несколько материалов, чтобы добиться наибольшей практичности, эстетичности и экономичности. В данном приборе устанавливается светодиодная панель, поэтому возможно использование древесины в качестве декоративных элементов, стекла – для получения интересного светового эффекта и АБС-пластика для создания основной части корпуса.

Список использованных источников

1. АБС-пластик для 3D-печати [Электронный ресурс]. URL: http://3dtoday.ru/wiki/abs_plastic/ (дата обращения: 19.10.2016).
2. Properties of materials [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kidcyber.com.au/properties-of-materials/> (дата обращения: 19.10.2016).
3. Wood [Электронный ресурс]. URL: <http://www.explainthatstuff.com/wood.html> (дата обращения: 19.10.2016)
4. Закаленное стекло, триплекс и другие виды стекла. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.romsteklo.ru/article/glass.html> (дата обращения: 20.10.2016)
5. Свойства алюминия. [Электронный ресурс]. URL: <http://normis.com.ua/alum0> (дата обращения: 20.10.2016)

ОБЗОРНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ И ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МИНИ-ПК

Цыглова А.В., Фех А.И.

Научный руководитель: ст. преподаватель Фех А.И.

Томский политехнический университет

alexandra.ind_design@mail.ru

Введение

Громоздкие системные блоки уже не так востребованы потребителями. На их смену пришли ноутбуки и планшетные ПК. Но производители все еще выпускают мощные компьютеры, ориентированные на геймеров, за большие суммы денег. Однако, помимо этих решений, компаниями ещё выпускаются мини-компьютеры в формате флешки или в виде небольших настольных коробок. Причём, данную серию производители очень охотно расширяют новыми моделями, так как данный аппарат не занимает большое пространство, его можно легко перевозить и по характеристикам он не уступает своему «старшему брату» [1].

В свое время появление одноплатных компьютеров вызвало волну обсуждений среди многочисленной интернет-аудитории. Однако несмотря на не самое мощное и передовое железо, мини-ПК удалось занять свою нишу и стать востребованным продуктом среди разработчиков и любителей мастерить собственные устройства.

Долгое время на рынке разработчики представляли ПК с минимальной комплектацией, которая состояла только из печатной платы. Но в настоящее время компании стали производить и разрабатывать уникальные оболочки с характерными логотипами и прочной основой.

Для удобства внешние панели должны быть разборными, чтобы иметь доступ к плате. В самой плате должны быть все необходимые порты, включая Ethernet, HDMI, USB и microSD [2].

Мини ПК должны быть портативны, обладать компактными размерами, малым весом и достаточно высокой производительностью. А так как процессоры во время работы нагреваются, то им необходимо охлаждение. Чтобы не занимать пространство вентилятором в системе охлаждения, то роль радиатора будет выполнять сам корпус устройства – это позволяет производителям отказаться от применения вентилятора.

Рассмотрим несколько конкретных примеров мировых производителей и их моделей мини-ПК. Сравним характеристики и стоимость аппаратов.

Компания Huawei продемонстрировала мини-компьютер MediaQ M330 [3]. Устройство представляет собой телевизионную приставку и представлено на рисунке 1. Мощность аппарата позволяет воспроизводить видео формата 4K и поддерживать аппаратное декодирование H.265/HEVC. Мини-ПК оснащен процессором Hisilicon 3798M с четырьмя вычислительными

ядрами ARM Cortex-A7 и графическим ускорителем Mali 450P. В аппарат встроены 1 ГБ оперативной и 4 ГБ постоянной памяти, слот для microSD, Ethernet, Bluetooth 4.0, Wi-Fi, HDMI 1.4b, порты USB 2.0 и Android 4.4 KitKat в качестве операционной системы. Также в наличии имеется инфракрасный пульт ДУ. Габариты компьютера: 88.5 × 88.5 × 15.5 мм, вес — 190 гр. Оценили устройство в 50 евро.



Рис. 1. Huawei MediaQ M330 с поддержкой 4K-видео

Пополнить рынок миниатюрных компьютеров решила и компания ASRock, запустив в продажу модель uBOX-111 [4]. Основная "изюминка" новинки кроется в наличии пассивного охлаждения. Аппаратной основой является процессор Intel Celeron N2930 на базе Bay Trail. Номинальная тактовая частота 4-ядерной платформы составляет 1.83 ГГц, а максимальная — 2.16 ГГц. Значение TDP 22-нанометрового процессора не превышает 7.5 Вт — это и позволило отказаться от применения вентилятора в системе охлаждения, роль же радиатора выполняет корпус устройства. В оснащение ASRock uBOX-111 также входят: два порта Gigabit Ethernet, звуковой кодек Realtek ALC662, по одному разъёму Micro-USB, USB 2.0 и USB 3.0, видеовыходы HDMI и micro-HDMI. Накопители подключаются с помощью mSATA. Оперативной памяти можно установить до 8 ГБ. В наличии слот для модуля SO-DIMM DDR3L-1600. Габариты мини-ПК составляют 135x116×25,4 мм. Стоимость ASRock uBOX-111 зависит от комплектации. Базовая версия обойдётся в \$250, модификация с SSD ёмкостью 128 ГБ и 4 ГБ ОЗУ - в \$350. Пример устройства показан на рисунке 2.



Рис. 2. Миниатюрный компьютер с пассивным охлаждением

Raspberry Pi - недорогой одноплатный мини-компьютер, показан на рисунке 3. Простой корпус с характерным логотипом и весьма прочной основой — ABS-пластик. Аксессуар представлен в белом цвете снаружи и малиновым с внутренней стороны. Внешние панели съёмные, что облегчает пользователю доступ к плате. Доступны все имеющиеся порты, включая Ethernet, HDMI, USB и microSD. Сняв боковую панель можно получить доступ к разъёму GPIO. Корпус подходит для Raspberry Pi 2 Model B и Raspberry Pi Model B+, и частично совместим с Raspberry Pi Model A+. Габариты изделия: 96×70×25 мм. Стоимость составляет \$9.



Рис.3. Raspberry Pi получил первый фирменный корпус

На краудфандинговой площадке Kickstarter компания Ockel Computers организовала сбор средств на запуск карманного мини-компьютера Sirius B под управлением операционной системы Windows 10 Home. Новинка предлагается в двух версиях - Original и Black Cherry. Первый вариант Ockel Sirius B Original попроще и дешевле. Комплектация включает в себя процессор Intel Atom Z3735F с графикой Intel HD Graphics, 2 Гб оперативной и 32 Гб встроенной памяти, слот для карт microSD объемом до 128 Гб, два порта USB 2.0, интерфейс HDMI, аудиоразъем, беспроводные модули Wi-Fi 802.11ac и Bluetooth 4.0 для подключения периферии, ОС Windows 10 Home (32 бит). Габариты составляют 123×79×11 мм при весе 120 гр. Стоимость устройства - €194, однако есть варианты дешевле (от €153), но без предустановленной операционной системы и/или слота для карточек microSD.

Версия Ockel Sirius B Black Cherry несколько больше (124×80×13 мм, вес 153 гр.), но и характеристики интереснее. Изделие представлено на рисунке 4. Оно оснащено мощным процессором Intel Atom x5-Z8300 с графикой Intel HD Graphics и поддержкой 4K, 4 Гб оперативной памяти и 64 Гб встроенной, портами USB 3.0 и USB 2.0, HDMI, Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac Dual Band, Bluetooth 4.0, аудиоразъемом и ОС Windows 10 Home (64 бит). Стоимость варьируется от €235 до €340 в зависимости от комплектации.



Рис.4. Карманный мини-ПК на Windows 10

Мини-ПК — это не настольный компьютер, но и не ноутбук. Мини-ПК — это компактная версия обычного персонального компьютера, которая занимает мало места и при необходимости легко переносится. Миниатюрные персональные компьютеры не пользуются бешеной популярностью, поскольку являются более гибридным вариантом, чем даже нетбуки, но успешно применяются в разных профессиональных отраслях.

Список использованных источников

1. Мини ПК. Бесшумный микроскопический компьютер своими руками. [Электронный ресурс]. – URL: <http://youpk.ru/mini-pk/>
2. Mini-Desktop своими руками / Geektimes. [Электронный ресурс]. – URL: <https://geektimes.ru/post/206192/>
3. Мини ПК Huawei MediaQ M330. [Электронный ресурс]. – URL: <http://24gadget.ru/1161061359-mini-pk-huawei-mediaq-m330-s-podderzhkoy-4k-video-3-foto.html>
4. Миниатюрный компьютер с пассивным охлаждением. [Электронный ресурс]. – URL: <http://24gadget.ru/1161061967-miniaturnyy-kompyuter-s-passivnym-ohlazhdeniem-5-foto.html>

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР АЛГОРИТМОВ СОВМЕЩЕНИЯ ДАННЫХ ТРЕХМЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ

Тлеубаев И.С.

Научный руководитель: Цапко И.В., доцент каф. АиКС

Томский политехнический университет

ReMMyru@gmail.com

Введение

Различные области человеческой деятельности сложно представить без трехмерной графики, чтобы это ни было: архитектура или медицина, протезирование или сталелитейное производство. И в любой из отраслей сложно или практически невозможно самому составить 3D - объект. На этом этапе приходит на помощь 3D-сканер. 3D-сканер – устройство, позволяющее анализировать физический объект и получать данные с этого объекта для дальнейшего использования, преобразуя их в трехмерные цифровые модели, характеризующиеся высокой точностью. На то, что ранее требовало большого объема времени и усилий, сейчас уходят считанные минуты, что позволяет быстрее приступить к поставленной задаче.

Сканирование трехмерных объектов

Рассмотрим одну из основных принципиальных схем работы 3D-сканера, которая представляет собой проекцию световой сетки на сам исследуемый физический объект. Рисунок сетки и есть модель сканируемого предмета. На объект проецируются лучи при помощи источника (проектора). Камеры, расположенные чуть в стороне от проектора, фиксируют форму сетки и определяют расстояние до точки, которая была отражена с поверхности объекта.

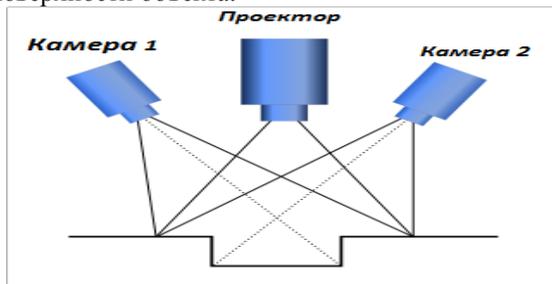


Рисунок 1 – принципиальная схема сканирования.

Результат сканирования – это информация об объекте, хранящая список треугольных описывающих его поверхность граней и их нормалей, запакованных в файл в формате STL. STL (от англ. stereolithography) – формат файла, широко используемый для хранения трехмерных моделей объектов для использования в технологиях быстрого прототипирования, обычно, методом стереолитографии. STL-файл может быть представлен, как текстовым (ASCII), так и бинарным [1].

Описание проблемы сканирования

В результате сканирования получаются несколько облаков точек одного и того же объекта, которые можно описать математической моделью:

$$X = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_{n-1}, x_n\}$$

$$P = \{p_1, p_2, p_3, \dots, p_{o-1}, p_o\}$$

X, P – набор точек для одной из сторон сканирования, представленных с разных сторон. Сущность проблемы заключается в том, что при сканировании устройство считывает лишь часть сканируемого объекта, а для получения всего объекта необходимо обработать объект полностью, а затем соединить все части воедино. Для того, чтобы совместить грани объекта, надо найти минимальное значение квадратичной ошибки (функции сходимости) между гранями совмещаемых частей объекта:

$$E(R, t) = \frac{1}{N_p} \sum_{i=1}^{N_p} \|x_i + Rp_i - t\|^2,$$

где x_i, p_i – точки, которые совмещаются, t – вектор сдвига и матрица угловой ориентации R.

Для решения описанной выше проблемы совмещения различных частей одного отсканированного объекта широко используется итеративный алгоритм ближайших точек (ICP) [2].

ICP-алгоритм и его варианты

Итеративный алгоритм ближайших точек (англ. Iterative Closest Point – ICP) – алгоритм, используемый для приближения к минимуму разницы между облаками точек. Итеративный алгоритм ближайших точек часто используется для восстановления двухмерных или трёхмерных поверхностей из разных сканов, для планирования оптимального расстояния между соединяемыми поверхностями [2].

Для алгоритма свойственны следующие шаги:

1. Поиск соседних точек. Задачей поиска ближайшего соседа является поиск элемента среди заданных расположенных в многомерном метрическом пространстве в пределах близости по критерию функции сходимости. Среднее время нахождения ближайшего соседа - $O(\log n)$.

2. Оценивание параметра средней квадратичной сходимости.

3. Преобразования точек после оценивания согласно оценочным параметрам.

4. Многократные итерации до тех пор, пока не будет выполнено условие сходимости.

Геометрический итеративный алгоритм ближайших точек (GICP) – один из вариантов ICP,

отличается от исходного алгоритма тем, что преобразование идет с учетом геометрических свойств твердого тела. Вместо матрицы поворота и вектора сдвига, используются ось вращения h :

$$h = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_{c(i)} - \sum_{i=1}^{N_p} RSp_i;$$

и критическая точка c :

$$c(i) = \underset{j \in \{1, 2, \dots, N\}}{\operatorname{arg\,min}} (||x_i - (RSp_j + t)||),$$

где N – количество точек, S – матрица диагональных значений, где теперь функция сходимости будет иметь вид $E(R,S)$:

$$E(R, S) = 2 * \sum_{i=1}^N n_i^T RSp_i,$$

где q_i – это среднее значение между пересечением двух точек, которые теоретически являются одной точкой или являются соседями.

Еще одним из вариантов ICP является, *эффективно разряженный итерационный алгоритм ближайших точек (ESICP)*. Эффективность алгоритма заключается в гибридной оптимизации. На первом шаге происходит общий поиск. На этом этапе присутствуют большие скачки погрешности (E), что позволяет приблизиться к решению задачи, но с высокой степенью погрешности. Когда оптимизация близка к решению, происходит скачек на вторую оптимизацию, что гарантирует оптимальную сходимость решения задачи. Проблема выравнивания параметризуется с тремя непрерывными переменными для перевода и тремя непрерывными переменными для вращения – углы Эйлера. Общая эффективность предлагаемого способа дополнительно может быть увеличена за счет снижения оценки каждого шага итерации, где оценки строятся из целевой функции. Чтобы уменьшить оценку, используются аппроксимация расстояния между точками и уменьшение расстояния исходных данных. Эффективность алгоритма лучше работает на k-d деревьях, что и подтверждается значениями в таблице 1.

Таблица 1 – Среднее время выравнивания

Структура	Тр	154тыс	77тыс	34тыс	9тыс
VDB	1.9	25.5	9.3	4.1	1.8
ANN	0.001	78.4	22.8	9.1	2.4
k-d дерево	0.001	890.6	236.8	67.6	8.5

Нахождение минимального значения функции сходимости происходит для различных структур данных: поля дискредитированных расстояний (VDB), ближайшего соседа (ANN) и стандартное k-D дерево, по отношению к количеству точек, находящихся на поверхности. Тр – это время предвычисления соответствующей структуры для самого большого набора данных испытания (155тыс точек) [3].

Главной проблемой данного алгоритма является область сходимости начальных значений – данный алгоритм работает хорошо только в том случае, если грани объекта не сильно смешены относительно друг друга. Для решения поставленной проблемы был представлен *алгоритм Велижева* [4, 5], предложивший расширить существующий алгоритм следующими этапами:

1. Оценка матрицы угловой ориентации;
2. Оценка векторного сдвига.

Оценивание матрицы угловой ориентации исходит из построения ориентационной гистограммы для одной из частей объекта (P). Для получения ориентационной гистограммы необходимо провести вычисление нормалей для каждой точки, чтобы эффективно рассчитать нормаль, преобразования происходят в k-d дереве, «ветки» которого содержат исходные точки объекта.

Вторая часть объекта (X) поворачивается в соответствие с углами, которые были найдены на этапе нахождения угловой ориентации. И на основании преобразования Фурье оценивается вектор сдвига при сравнении воксельных представлений каждой части объекта.

Заключение

Исходя из результатов данных исследований, можно предположить, что, во-первых, для любого из алгоритма лучше использовать k-d деревья, так как с ними соединение происходит гораздо быстрее. Во-вторых, каждый из алгоритмов неидеален, что способствует развитию данного раздела. Также можно подчеркнуть, что трехмерные сканеры становятся все популярнее и популярнее, потому что прогресс не стоит на месте, а значит, что и проблема совмещения различных частей никуда не исчезнет до тех пор, пока не будет создан идеальный алгоритм.

Список использованных источников

1. Sclater Neil. Mechanisms and Mechanical Devices Sourcebook/ 5th Edition, Hardcover, – 489 с.
2. Besl, P.J., McKay, Neil D. A Method for Registration of 3-D Shapes // IEEE Transactions on pattern analysis and machine intelligence, Vol. 14, № 2, 1992, pp.239-256.
3. Pavlos Mavridis, Anthonis Andreadis, Efficient Sparse ICP, Department of Informatics. 2012., Афины.
4. Чибунчев А.Г., Велижев А.Б. Автоматическое сопоставление облаков точек, полученных в результате наземного лазерного сканирования // «Геодезия и аэрофотосъемка», 2008, Москва, №3, стр. 112-119.
5. Цапко И.В., Омелянюк М.Ю. Совмещение трехмерных изображений, полученных в результате ручного лазерного сканирования // Вестник науки Сибири, 2014, № 4 (14). – с. 112-116.

БИОНИКА В ДИЗАЙНЕ

Науменко И. А., Фех А. И.

Научный руководитель: ст. преподаватель Фех А.И.
Национальный исследовательский Томский Политехнический университет
e-mail: irinanaumenko8d31@gmail.com

Введение

Целью данной статьи является изучение основных принципов бионики в сфере дизайна для дальнейшего их применения в проектировании мебельного комплекта.

Био-тек — современный стиль «нео-органического» направления в области архитектуры, интерьера и дизайна, который отличается выразительными конструкциями, напоминающими естественные природные формы. Новое движение появилось относительно недавно, поэтому стиль закрепился только на уровне отдельных крупных архитектурных композиций [1]. Основные черты био-тека — стремление повторить гармонию природных объектов на примере архитектурных строений, а также создании интерьеров в жилых и коммерческих помещениях.

История возникновения

Стиль возник и развивался из науки прикладного характера под названием бионика. Приверженцы этой науки искали решения для сложных инженерных и технических задач, обращаясь за вдохновением к формам природного характера [2]. Впервые био-тек проявил себя в работах Леонардо да Винчи. Великий мастер наблюдал за птицами, после чего создавал проекты летательных аппаратов. Конкретных дат возникновения концепций бионики в архитектуре и интерьере нет, однако считается, что первый шаг на пути становления стиля в современное время сделал Фрэнк Ллойд Райт (1939 г.) — британский архитектор. Он был убежден, что сооружения должны быть аналогичны живым организмам, рост которых происходит согласно природным законам. По словам Ллойда, органическая бионика в строительстве — это единство науки, религии и искусства. Становление био-тека как архитектурного стиля приходится на конец 20-го века, однако по сей день — это направление пользуется высокой популярностью и продолжает развиваться в строительной области [3].

Архитектура

Био-тек архитектура отличается отсутствием симметричности. Строения этого направления зачастую имеют формы паутины, деревьев, коконов и прочих композиций, которые встречаются в природе. Этот стиль направлен на воплощение конкретной философской концепции, преследующей идею создания новейшего пространства для проживания человека. Для этого происходит объединение принципов

архитектурного строительства, инженерного дела и биологии, благодаря чему дома в этом стиле отличаются своей экологичностью. Стиль био-тек в области архитектурного строения направлен на создание экодомов, которые представляют собой комфортабельные энергоэффективные постройки. Их отличительная черта — системы жизнеобеспечения независимого типа. В таких строениях устанавливаются озелененные террасы, коллекторы, куда собирается дождевая вода, солнечные батареи, вентиляционные системы и естественное освещение. Здания могут повторять как формы людей, животных (в том числе и части их тел), так и образы, наблюдаемые в неживой природе. В современной архитектуре бионика находится на пике своего развития, о чем говорят новые необычные строения по всему миру. Их конструкция может состоять из разнообразных материалов, подобных структуре природных форм (например, пузыри, пчелиные соты или слоистые композиции).

Примеры архитектурной бионики:

- Гостиница Майкла Соркина, спроектированная в виде медузы (рис. 1)
- Зеркально остекленный Фред Олсен-центр в Лондоне — творение Нормана Фостера. Дом в форме яйца, авторами которого стали бельгийские архитекторы студии DMVA.
- Здание Хавьера Сеносьяйна, созданное по примеру раковины моллюска Наутилуса и получившее одноименное название.
- Небоскреб «Сент-Мэри-Экс, 30», именуемый в простонародье Корнишоном, возведенное по проекту Нормана Фостера.



Рис. 1. Гостиница Майкла Соркина

Интерьер

Био-тек в интерьере современных зданий отличается тем, что все детали декора и самой

постройки напоминают всевозможные природные объекты. Интерьер жилого помещения в этом стиле может быть выполнен как в традиционной планировке, так и в криволинейном решении.

Направление бионики в области организации внутренних помещений исключает прямолинейность, наличие острых углов и резких линий. Кроме того, бионика в вопросе оснащения техникой требует включение в пластичные и криволинейные формы интерьера высокотехнологичных элементов: интерактивные модули, а также новейшие технические приборы. Сегодня очень модно придерживаться естественности в оснащении своего жилища, поэтому бионика заслужила многочисленные положительные отзывы не только в нашей стране, но и в европейских странах по всему миру.

Мебель

Мебельные гарнитуры в бионическом стиле отличаются по своей конструкции и внешнему виду. Они могут дополняться природными элементами (например, ножки диванов, кресел или стульев, имитирующие кору дерева). Достижения бионики в сфере интерьерной организации достигли невиданных высот, что наблюдается в необычных мебельных гарнитурах, повторяющих формы камня, растений и даже животных. Зачастую используется обивка, схожая с элементами натурального происхождения по цветовой гамме и текстуре.

Цветовая гамма

Этот стиль предполагает использование натуральных спокойных оттенков и тонов: зеленый, оранжевый, розовый, белый, голубой, желтый и прочие. Цветовая палитра призвана подчеркивать естественность линий и смягчать угловатость композиций. Это же принцип наблюдается при создании моделей одежды в стиле бионики.

Материалы

Дизайн помещений в стиле био включает в себя применение различных материалов природного происхождения, экологически чистых и высокопрочных. Это могут быть панели из дерева или бамбука, камень, мрамор, текстиль и другие.

Декор и аксессуары

Основным декором в жилых и коммерческих помещениях являются живые растения, которые располагаются по всему периметру комнат. Биотек в интерьере характеризуется также наличием плетеных мебельных элементов (например, кресло-качалка), кувшинов и ваз из глины, песок или камни, украшающие столешницы (они могут находиться между несколькими стеклянными поверхностями, создавая уникальную композицию), а также светильников, выполненных из дерева. Натуральность общего дизайна могут подчеркнуть необычные коврики, выполненные из

меха. Бионика распространила свое влияние на различные области искусства, в том числе и на декоративно-прикладное направление. Полки сервантов или журнальные столики непременно украшаются различными статуэтками, изображающими птиц и животных.

Полы, стены, потолки

Для отделки пола применяется натуральная древесина, причем как темного цвета, так и более светлых оттенков. Поверхности стен выполняются в различных вариациях. Они могут быть окрашены (или оклеены обоями) в определенный оттенок, создавая своеобразный фон для общей картины в виде гарнитуров и дополнительных декоративных элементов. Второй вариант – роспись стен. Изображения могут быть различными, начиная с имитации природных стихий и заканчивая животными, птицами или растениями. На фото показан интерьер современной квартиры в стиле бионики, где за основу была выбрана морская тематика. Интересный вариант оформления потолка — воссоздание неба со звездами, которые светятся ночью.

Заключение

Бионика в дизайне экстерьеров и интерьеров призвана создавать гармонию в единстве новейших технологий и природных элементов. Сегодня стиль бионика находится на этапе значительного развития и продолжает свое формирование в области интерьера, архитектурного строения и дизайна. Информация, приведенная в статье, является актуальной и послужит базой для создания авторского проекта.

Список использованных источников

1. Тренды дизайна [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://trendsdesign.ru/interiorstyles/contemporary/biodom/prirodnaya-garmoniya.html> свободный (дата обращения: 25.09.2016).
2. Decorstars [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://decorstars.ru/stili/sovremennye/ctil-bionika-vdoxnovenie-ot-prirody-v-interere.html> свободный (дата обращения: 02.10.2016).
3. Psdom [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.psdом.ru/catalog/bionika-ot-antonio-gaudi-do-zhana-mari-masso> свободный (дата обращения: 05.10.2016)

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ФОРМЫ ДИЗАЙН-ОБЪЕКТА, СОЗДАННОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРАДИЦИОННЫХ ЗАКОНОВ КРАСОТЫ И ГАРМОНИИ, НА ВЫБОР ПОТРЕБИТЕЛЯ.

Одинокова Н.М., Шкляр А.В.
Научный руководитель А.В. Шкляр
Томский политехнический университет
omn31193@mail.ru

Введение

Для дизайнера важно знать факторы, влияющие на выбор потребителя, и значимость каждого из них. На потребительское решение могут влиять следующие качества объекта: свойства товара (технические параметры, надежность и т.д.), внешний вид (дизайн формы, цвет, материал и т.д.), удобство в использовании и т.п. Поиск формы объекта может занять длительное время, так как для дизайнера оболочка объекта является одним из важных факторов. В своей работе дизайнер может следовать одним из путей:

1. Создание формы по традиционным закономерностям гармонии и красоты - пифагорейско-платоновская философия гармонии и красоты («золотые пропорции»).
2. Разработка дизайна с учетом лишь собственного опыта и понятий о красоте.

В каждом случае, дизайнер создает решение, которое может повлиять на выбор потребителя. Общепринято следовать путем пропорциональной геометрии Пифагора, так как форма дизайн-объекта обладает свойствами «золотой пропорции». Принято считать, что потребитель на подсознательном уровне распознает присутствие традиционных закономерностей в форме, и это влияет на его выбор. Является ли фактор гармоничной формы объекта превалирующим для потребителя? Ответ на поставленный вопрос поможет скорректировать использование временного ресурса дизайнера, распределить его усилия для улучшения свойства продукта, более значимого для потребителя.

Целью исследования является анализ влияния формы дизайн-объекта, созданной с использованием традиционных законов красоты и гармонии, на выбор потребителя. Полученные выводы проверены на форме оболочки портативного электрокардиографа «ЭКГ-Экспресс».

Планирование эксперимента

Цель эксперимента – определение свойств оболочки дизайн-объекта, которые влияют на выбор потребителя. Вид эксперимента – эксперимент как изучение переменных [3]. Переменные эксперимента – это выявленные и выбранные входные параметры на основе сбора и анализа предварительной информации. Исследователь изменяет одну из переменных, а остальные поддерживает неизменными, и

наблюдает результаты реакции испытуемого на воздействие изменяемой переменной.

Входные данные или переменные эксперимента – свойства оболочки. Контролируемая переменная – форма оболочки. Детерминируемые переменные устанавливаются с учетом задачи проектирования. Задача проектирования - модернизация неудобного процесса снятия показаний сердечно-сосудистой системы. Выбранные детерминируемые переменные: встроенные в корпус датчики, TFT дисплей, элементы управления устройством через кнопки.

План проведения эксперимента:

1. Создать оболочку портативного кардиографа следуя первым путем реализации формы.
2. Создать оболочку портативного кардиографа следуя вторым путем реализации формы.
3. Анкетирование.
4. Объяснение полученных результатов.

Создание произвольной формы оболочки портативного кардиографа

Руководствуясь личным опытом и сформированным чувством стиля и красоты, дизайнер, при создании формы, ограничен только детерминирующими переменными. Результат формообразования показан на рисунке 1.

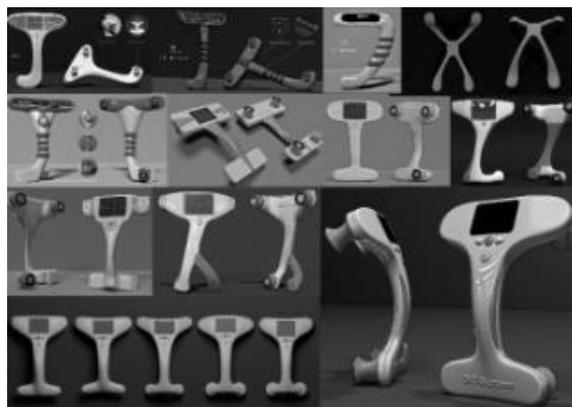


Рис. 1. Поиск формы дизайн-объекта

Форма оболочки для исследования выбирается пользователем при помощи анкетирования. Большинство проголосовавших предпочло форму, показанную на рисунке 2.



Рис.2. Выбранная форма пользователями (20%)

Создание формы оболочки дизайн-объекта по законам золотого сечения

Принимая во внимание детерминирующие переменные эксперимента, проектирование формы прибора происходит по математическим расчетам «золотой пропорции» и «правилу третей» [1]. Формообразующие линии создаются с учетом математической прогрессии, известной как ряд Фибоначчи (рис. 3а). Следующий этап – создание параметрической твердотельной модели по полученным расчетам. Для реализации 3D оболочки используется программное обеспечение RHINOCEROS (рис. 3б).

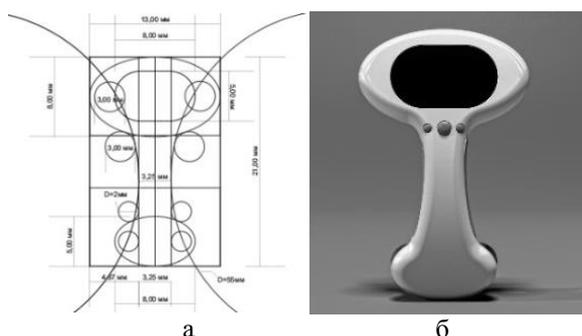


Рис.3. Создание формы оболочки по правилу «золотой пропорции»

Анкетирование и обработка результатов

Анкета включает четыре вопроса. Первые два вопроса о потребителе: его пол и возраст.

3 вопрос. Потребителю предлагается выбрать понравившуюся форму оболочки. Результат показан на рисунке 4.

4 вопрос. Пользователю предоставляется дополнительная информация о приборе, после которой необходимо также произвести выбор между оболочками (рис.5). Если пользователь менял свой первоначальный выбор, то указывал причину.

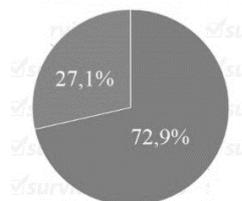


Рис.4. Статистические данные выбора формы прибора, не зная его предназначение (27.1%-оболочка, созданная по закономерностям, 72.9%– оболочка, созданная по личным критериям красоты)

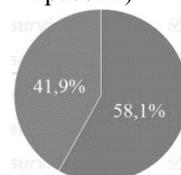


Рис.5. Статистические данные выбора формы прибора, зная его предназначения (41.9%- оболочка, созданная по закономерностям, 58.1% – оболочка, созданная по личным критериям красоты)

Распространенная причина, по которой пользователь изменил свое решение - размеры монитора.

Широкая компьютеризация, и развитие цифровых видов искусства, порождает новый способ восприятия и творчества, который влияет на формирование массового сознания. Чем больше монитор, тем больше окно в цифровую реальность, с которой взаимодействует пользователь. В таких условиях, очевидно изменение приоритетных факторов при создании формы.

Заключение

Полученные статистические данные показывают, что геометрические свойства оболочки имеют второстепенный характер для пользователя при совершении выбора. Для потребителя более значим фактором оказалось наличие монитора большего, чем у аналогов.

Следовательно, можно предположить, что для пользователя при выборе объектов с повышенными интерактивными свойствами, преобладает фактор, отвечающий за реализацию общения, взаимодействия объекта с пользователем, над свойством, отвечающим за форму.

Список использованных источников

1. Гика М. Эстетика пропорций в природе и искусстве. – М., 1949. – 301с.
2. Зинченко В.П. Основы эргономики. - МГУ, 1979. – 179с.
- Robert S. Woodworth. Experimental psychology. - М., «Иностранная литература», 1950 г. - 476с.

СВЕТОДИЗАЙН В ИНТЕРЬЕРЕ. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАЗРАБОТКИ СВЕТОВОГО СЦЕНАРИЯ

Рау А.А.

Давыдова Е.М.

Томский политехнический университет

Illusion_13@bk.ru

Введение

Комфортное проживание в доме возможно лишь при грамотно спроектированном освещении и правильно рассчитанной освещенности для каждого конкретного помещения [1].

Возможности современных осветительных систем настолько широки, что, не прибегая к серьезной реконструкции интерьера, помещение можно представить в самых различных вариациях. Главные критерии осветительных приборов на сегодняшний день – мобильность и разнообразие, что вполне можно достичь комбинированием различных типов источников света.

Целью данной работы является изучение существующей классификации источников света и выбор одного из них, имеющего максимальный спектр возможностей, а также поиск аналогов для дальнейшей разработки собственного проекта.

Основные положения

Выбирая источник света, необходимо иметь четкое представление о его предназначении. Тот или иной источник требует определенные, соответствующие ему конструктивные схемы и формы [2].

В связи с разграничением пространства на функциональные зоны, освещение так же необходимо подразделять на соответствующие категории. Для функционального освещения роль источников играют люстры, расположенные в центре потолка, лампы и светильники с направленным светом, точечные светильники для освещения рабочей зоны, а также иные световые приборы, освещающие помещения, лишенные естественного света [3].

Важное место занимает и декоративное освещение, целью которого является разнообразие и улучшение внешнего вида интерьера (рис 1). Оно не несет в себе функциональной нагрузки, но с помощью такого освещения становится возможным визуально поднять потолок, выделить какой-либо элемент интерьера, изменить цвет стены и т.д.



Рис. 1. Примеры декоративного освещения

Разработка светового сценария

Световой сценарий – это план расположения совокупности осветительных приборов и устройств их управления с учетом особенностей интерьера.

Рекомендации при разработке светового сценария:

- Грамотное освещение не допускает резких переходов от тени к свету, яркого блеска поверхностей или бликов.
- Подбор интенсивности освещения напрямую зависит от цветового решения интерьера и наличия темных/светлых, матовых/глянцевых поверхностей.
- Необходимо соблюдение нормативных значений оптимальной освещенности для различных типов помещений (табл. 1).

Обязателен учет особенностей человеческой деятельности, осуществляемой в различных помещениях.

Таблица 1. Нормативные значения освещенности для жилых и общественных помещений

ТИП ПОМЕЩЕНИЯ	ОСВЕЩЕННОСТЬ LUX
Гостиная, спальня, санузел, столовая, детская	200
Домашний кабинет и кухня	300
Медицинские учреждения, больницы	500
Коридоры и лестничные пролеты	100
офисы	500
Комнаты для посетителей	200
Комнаты с компьютерами	500
Лаборатории	300
Комнаты, для работ требующих зрительного напряжения	500
Пункты общественного питания	200-300
Мастерские, требующие сверхточной мелкой ручной работы	1000-1500

Соблюдение рекомендаций, описанных выше, необходимо для создания грамотного освещения, в особенности, жилых помещений. Советский дизайнер, заслуженный деятель искусств России В.Ф. Рунге писал в одной из своих книг: «С точки зрения повышения светового комфорта применение ламп с хорошей и улучшенной цветопередачей в помещениях с постоянным пребыванием людей всегда оправданно хотя бы потому, что в их свете приятно выглядит лицо человека».

Применение точечного, рассеянного и отраженного света

Для грамотного проектирования освещение, необходимо не только определиться с его мощностью, но и подобрать источники таким образом, чтобы освещение было максимально функциональным (рис. 2).

Точечный свет. Световой поток исходит из локализованной точки, находящейся либо на потолке, либо в среднем или нижнем уровне. Источником точечного света могут являться

настольные лампы, торшеры и потолочные светильники. Световой поток от точечного светильника всегда имеет четкую границу, как у театральные софитов.

Правила расположения источников точечного света:

- Высота точки света настольной лампы равная 30-40 см от поверхности стола считается идеальной
- Для ночника достаточно 15-25 см
- Лампа торшера должна находиться в 120-130 см от пола и в 30-40 см от сидящего человека [5]

Рассеянный прямой свет. Рассеянный прямой свет дают лампы с большой светящейся поверхностью, например, люминесцентные лампы или шарообразные светильники не прозрачные, но хорошо пропускающие свет.

Светильники с рассеянным прямым светом можно размещать на любой высоте, даже на полу, в зависимости от желаемого результата.

Отраженный свет. Это самый безвредный источник света с точки зрения природы. Именно по этой причине в большинстве современных светильников размещают системы отражателей. Поток света первоначально бьет в них, затем отражается на потолок и лишь после рассеивается в пространстве.

Следует учитывать, что отраженное освещение дает слабые тени, из-за чего предметы становятся менее различимы. Следовательно, данное освещение не пригодно для выполнения какой-либо мелкой работы.



Рис. 2. Точечный, рассеянный и отраженный свет

Возможности отраженного света

Основываясь на изученном материале, справедливо предположить, что наиболее безграничной в своих возможностях является работа с отраженным светом. Данный тип в силу своих особенностей дает массу преимуществ дизайнеру при разработке концепта осветительных приборов: природная основа, бесконечная игра отражений, охват больших помещений и т.д.

На сегодняшний день одним из наиболее интересных, но не изученных решений в дизайне является синтез отраженного света и зеркальных поверхностей. Поиск аналогов приводит лишь к нахождению концептуально схожих конструкций (рис. 3)



Рис.3. Аналоги среди осветительных приборов

Такое физическое явление как полное внутреннее отражение света предполагается использовать для создания туннельного эффекта

при разработке собственного концепта светильника. Благодаря данному явлению появилось оптоволокно - материал, достаточно широко применяемый в интерьере современного мира (рис. 4).



Рис. 4. Применение оптоволокна в интерьере

Заключение

Светильник является неотъемлемым элементом интерьера, поэтому его форма и декор развивались и развиваются в тесной связи с развитием форм оборудования интерьера и подчиняются стилевым направлениям в этой области [6].

Результат разработки дизайна современного интерьера очень сильно зависит от правильно подобранного освещения. Для решения этого вопроса необходим творческий подход в сочетании со знанием технических приемов, чтобы придать интерьеру индивидуальность и уют.

Выбор типа отраженного света основывается на его безграничных возможностях для разработки собственных сценариев. Использование природных физических явлений подразумевает широкую базу для дальнейшего изучения и грамотного применения на практике, а бионическая база с упором на функциональность предполагаемых последующих разработок обеспечит достойное существование на современном рынке, ведь как утверждает итальянский дизайнер Джорджио Сапорити: «в хорошем дизайне функциональность всегда первична, независимо от форм».

Список использованных источников

1. Проектирование освещения в квартире, самостоятельная разработка светового сценария. Основные правила и нормативы. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.live-design.ru/light6/> (дата обращения 08.10.2016).
2. Рунге В.Ф. История дизайна, науки и техники. Москва, «Архитектура-С» 2006 год
3. Освещение в интерьере квартиры. [Электронный ресурс]. – URL: <http://ingsvd.ru/main/lights/506-osveschenie-v-interere-kvartiry.html> (дата обращения 06.10.2016).
4. Расчет и нормы освещенности для жилых и общественных помещений. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.live-design.ru/lighting-home/> (дата обращения 09.10.2016).
5. Световой поток. Точечный, рассеянный и отраженный свет. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.live-design.ru/light17/> (дата обращения 10.10.2016)
6. Семенов Ю.К., Сазонова Т.М. Бытовой светильник в зеркале эпох // Техническая эстетика, 1983 год.

РАЗРАБОТКА ДЕКОРАТИВНОЙ 3D ПАНЕЛИ ИЗ СТЕКЛОФИБРОГИПСА НА ТЕМУ ФЛОРЫ И ФАУНЫ

Зверева К.М., Хмелевский Ю.П.

Научный руководитель: ст. преподаватель Хмелевский Ю.П.
Национальный исследовательский Томский Политехнический университет
kareenazvereva@mail.ru

Введение

Постоянное совершенствование современных технологий в строительстве привело к изобретению таких отделочных материалов как 3D панели для стен в интерьере, которые уверенно входят в современные дома, внося в них оригинальность и красоту. 3D панели – это плиты на основе различных материалов с объемным рисунком.

На Российском рынке стеновые 3D панели появились сравнительно недавно, но уже приобрели широкую популярность у мастеров дизайна. Они открывают большой простор для реализации самых смелых и оригинальных идей в оформлении интерьера. Обладая уникальной способностью визуализации трехмерного пространства, это декоративное покрытие с объемным эффектом способно до неузнаваемости изменять окружающую обстановку помещения, которая порой выходит за рамки привычного восприятия.

Независимо от типа панелей технология изготовления состоит из трех основных этапов: разработка 3D-рельефа, его выполнение на материале и декоративная отделка панелей.

- На первом этапе дизайнеры создают эскизы и строят компьютерные 3D-модели.
- После этого начинается обработка материала с заданными параметрами (глубина рисунка, его положение и т.д.).
- В последнюю очередь выполняется отделка панелей. В качестве отделочных материалов могут использоваться: краски, эмали, шпоны ценных пород дерева, кожа, пленка ПВХ и многие другие.

Цель и задачи

Целью является разработка декоративной 3D панели из стеклофиброгипса на тему флоры и фауны.

Задачами являются:

- Провести анализ существующих 3D панелей;
- Выявить наиболее перспективные и оригинальные идеи;
- Создать новую коллекцию панелей.

Анализ материалов для изготовления

Алюминий - один из самых распространенных материалов применяемый для производства декоративных 3D панелей. Объемный рисунок на его поверхность наносят методом перфорирования, после чего наносят специальную полимерную пленку. Такие листы не подвержены коррозии,

возгоранию и обладают антистатическими свойствами.

Пластиковые 3D панели (ПВХ пластик) - обшивка из пластика имеет те же качества что и алюминий, но менее прочна и может быть легко повреждена при неосторожном обращении. Легко чистится, не впитывает влагу и долговечна при аккуратном обращении.

ДВП - технология производства отделочного материала аналогична обшивки из МДФ. Разница состоит, только в том, что плиты ДВП изготавливаются хоть и тем же методом, но с использованием воды.

ДСП - этот материал для 3D покрытий производится из крупной стружки тем же способом прессования, что МДФ и также боится повышенной влажности.

Дерево - довольно дорогой материал для изготовления 3D панелей, но имеет ряд таких преимуществ как природная красота и экологическая чистота.

Гипс - весьма популярный материал, так как отделка из него может применяться во всех помещениях. Также он имеет низкую себестоимость, а в случае повреждения легко реставрируется. Гипсовая отделка не боится влаги, прочна и проста в обслуживании.

Бамбуковые 3D панели - из этого материала производят так называемые эко панели, которые делаются из таких натуральных материалов как: целлюлоза, бамбук и природное волокно.

Проанализировав все типы материала 3D панелей, для изготовления и последующей работы был выбран гипс, так как гипс является экологически чистым продуктом, не выделяет токсичных веществ в воздух и не вызывает аллергических реакций.

Формообразование

При разработке художественного образа в основу проекта лег бионический стиль, а точнее материал скелета колонии коралловых полипов - коралл. Причудливая форма данного животного привлекает внимание, имея по истине уникальную форму, а также способна гармонично вливаться в любой интерьер в качестве любого предмета дизайна.

Размеры

Разработанная 3D панель имеет следующие габаритные размеры:

- Высота составляет 2700 мм;
- Длина составляет 4500 мм;
- Ширина составляет 40 мм.

Данные размеры предназначены для оформления целой стены с соответствующими размерами. При необходимости 3D форму можно уменьшить или увеличить, так как сама панель состоит из 6 частей, которые соединяются между собой.

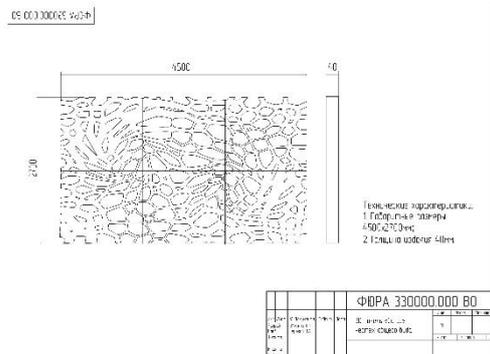


Рис. 1. Размеры 3D панели

Производство форм для литья из гипса

Процесс производства непосредственно 3D формы состоит из множества этапов, каждый из которых требует участия опытных специалистов и специализированного оборудования. Наиболее сложными и дорогостоящими являются изготовление мастер-модели (матрицы) и подготовка модели к снятию форм. Рассмотрим кратко некоторые из этих этапов. Перед тем как модель и форма для литья будут изготовлены над будущим рисунком 3D панели трудятся художник-моделлер, который сначала создает эскиз, а потом рабочую компьютерную 3D модель. Далее над все еще виртуальным рельефом работает специалист по твердотельному моделированию, оптимизирующий модель под изготовление на ЧПУ-станке. После того, как работа над компьютерной моделью завершена, в дело вступает опытный оператор ЧПУ-станка, создающий управляющую программу и участвующий в появлении реальной модели на свет. Для каждого 3D рисунка требуется своя оснастка, а для изготовления матрицы используется дорогостоящий модельный пластик высокой плотности (SikaBlock, пр-ва Германия). Полученная матрица проходит многоэтапную подготовку мастером-модельщиком к снятию формы. На этом этапе выявляются и устраняются все возможные недостатки, проводится "обкатка" формы, после чего можно приступать к последующему тиражированию. Завершает процесс создания объемного эффекта на настенных панелях облицовка наружного слоя. В зависимости от вида покрытия (эмаль, пленка ПВХ, кожа или шпон) производители получают: глянцевую или матовую, металлическую или флюоресцирующую поверхность, а также всевозможные, поражающие воображение спецэффекты. Прочное защитное покрытие делает стеновые панели 3D долговечными в современном интерьере.



Рис. 2. Разработанная декоративная 3D панель

Заключение. Таким образом, 3D может стать отличным решением для отделки стен и других поверхностей в квартирах, домах и в нежилых помещениях. Используя комплекты архитектурных стеновых панелей, можно воплотить самые разнообразнейшие дизайнерские решения. Благодаря большому ассортименту различных конфигураций декоративных стеновых панелей, появляется возможность создавать как классические, так и более современные и неординарные интерьеры.

В ходе проекта была создана 3D модель декоративной панели и ее визуализация в интерьере.

Также был выбран материал для последующего производства 3D панели – гипс. Декоративные панели из гипса широко используются в различных интерьерах и помещениях. Они помогают создать впечатляющую атмосферу, придают стенам объем и фактуру, а также служат хорошим звукоизоляционным материалом.

Список используемой литературы:

1. 50+ идей 3D панелей для стен в интерьере // happymodern [Электронный ресурс]. – 2015-2016. – URL: <http://happymodern.ru/3d-paneli-dlya-sten-v-interere/> (дата обращения: 01.10.2016).
2. Декоративные 3D панели с объемным эффектом // ikuch [Электронный ресурс]. – 2016. – URL: <http://ikuch.ru/dekorativnyie-3d-paneli-s-obemnyim-effektom/> (дата обращения: 01.10.2016).
3. Формы для 3D панелей // 3dformy [Электронный ресурс]. – 2016. – URL: <http://3dformy.ru/> (дата обращения: 01.10.2016).
4. 3D стеновые панели // samaragips [Электронный ресурс]. – 2016. – URL: <https://samaragips.ru/expert/use/945/> – (дата обращения: 01.10.2016).

ДИЗАЙН БРОШЕЙ ПО МОТИВАМ КУЛАЙСКОЙ МЕТАЛЛОПЛАСТИКИ

Дедюрина В.С.

Национальный исследовательский Томский государственный университет

E-mail: dedyurinav@icloud.com

Введение

Актуальность тематики дизайна таких украшений, как броши, объясняется тем, что первые броши, так называемые фибулы, появились еще в бронзовом веке и выполняли только функцию скрепления одежды, но с эволюцией в покрое нарядов они перестали нести свое функциональное назначение, однако до сих пор не потеряли своей привлекательности и популярности у представителей разных культур, профессий и возрастов.

Изначально броши-фибулы носили богатые жители древнего Рима, используя их для плащей и тог. Такие броши свидетельствовали о социальном статусе человека, а также носили родовой или племенной знак отличия. В средние века появились аграфы – закладки, соединяющие кончики воротника, если в древнее время броши декорировались камнями, то позже стали использоваться и рисунки, в основном религиозного характера или анималистического. Ренессанс ознаменовался снижением интереса к такому аксессуару как брошь и стал вновь популярен только в XVII веке, теперь исключительно как элемент декора и даже роскоши, более того брошь отныне была только женским украшением. На рубеже XVIII–XIX вв. популярностью пользовались броши-банты с висящими элементами и объемными фигурами. В XIX веке броши чаще всего изготавливались в форме животных, также появились траурные броши. В начале следующего века в моду вошли броши-жардиньерки – реалистично выполненные корзины с цветами. Дизайн многих брошей был взят из растительной и абстрактной тематики [1].

Сложно найти более аристократичный аксессуар, чем брошь: это атрибут роскоши, достатка и утонченного вкуса: хорошо подобранная брошь может добавить импозантности всему облику. Как правило, ценность ярких, блестящих, экстравагантных брошей связана с внешней эффектностью, в связи с этим, многие дизайнерские дома специально открывают или расширяют уже существующие подразделения элитных и даже эксклюзивных ювелирных украшений, которые, как правило, отличаются пышным и богатым декором, это, например, Dolce&Gabbana, Chanel и Dior [2]. Интересные решения в дизайне небольших, скромных, элегантных брошей встречаются у SOKOLOV, Tiffany & Co, Michael Michaud, и Cartier [3]. Ценность сдержанных, не привлекающих на себя большое внимание брошей может быть связана с эстетикой формы и емкостью

образа. Одним из наиболее распространенных мотивов в дизайне брошей является природный мотив. Мотив флоры и фауны, безусловно, вневременной и его эстетика неоспорима. Природа является неиссякаемым источником вдохновения для многих дизайнеров. Однако, существуют и другие мотивы, менее универсальные, но более уникальные, например, связанные с концептуальным колоритом определенного этноса: турецкие, итальянские - «муранское стекло», русские - «фнифть».

Методика

Процесс разработки брошей был разделён на ряд этапов. На первом этапе выделены мотивы для эскизирования: руки, зооморфные формы, птицы, лики. Затем было принято решение отказаться от полного копирования кулайских бронзовых фигур в пользу стилизации, упрощения образов до близких к простейшим геометрическим формам: треугольник, квадрат, круг или производные, основанные на их сочетании. Основной идеей стало проектирование образа, отталкивающегося от композиционных мотивов кулайской культуры, но при этом более современного. На начальном этапе важно было познакомиться с наследием кулайской культуры для выделения и осмысления основных сюжетов. Далее на стадии эскизов была осуществлена стилизация кулайских украшений с целью проектирования новых, но обращенных к истокам региональной археологической культуры западной Сибири.

Кулайская культура и изготовление брошей

Еще в железном веке на территории Нарымского Приобья возникла кулайская общность, свое название она получила по месту находки бронзового котла и мелких бронзовых и серебряных изделий на горе Кулайке в Чаинском районе (сейчас Чаинский район входит в состав Томской области). Самым интересным из найденных вещей стали украшения, выполненные из металла, которые позволяют нам увидеть представления древнего человека о мире, о религии, о самом себе, что, по нашему мнению, представляет не только историческую, но и художественную ценность. При этом кулайская металлопластика отличается очень слабым распространением и узнаваемостью не только в мире, но и в Сибири [4]. «Кулайское бронзовое литьё – совершенно уникальное, не имеющее аналогов в мире, явление. Никакой другой источник сегодня не передаёт с такой полнотой духовную культуру, мировоззрение, художественный стиль сибирского населения

эпохи железного века, как выразительные, эмоциональные, содержательные и очень эстетичные бронзовые фигурки животных, птиц, людей, мифических существ» [4].

Результатом проведенной работы стал ряд авторских эскизов брошей с антропоморфными и зооморфными образами, не повторяющие в точности эстетику артефактов кулайской культуры. В ряде брошей представлен скелетный стиль. Все эскизы украшений нацелены на воплощение в таких материалах как металл или сочетание металла с камнем. Броши можно воплотить в серебре или золоте, а из камней выбрать драгоценные или полудрагоценные камни. Отдельно стоит отметить переосмысление одного из символов кулайской культуры – «птица», он принял более абстрактные формы, что на наш взгляд позволит современной женщине с лёгкостью применять эти броши в своём костюме как аксессуар. Этот образ отмечается некоторыми авторами, как самый яркий и популярный среди ремесленников [5].

В статье представлены эскизы, соответствующие выбранным мотивам, слева расположен исходный артефакт, а справа серия авторских брошей (табл. 1).

Эскизы брошей по мотивам кулайской культуры, представленные в данной статье, являются уникальной разработкой авторов, и ранее подобная тема не рассматривалась в научной литературе. Однако ряд исследователей разрабатывает смежные проблемы. Технологии изготовления авторских украшений рассматривают Д.О. Гребенщиков [6], В.В. Санфирова и А.А. Брусов [7]. Так же проводились исследования М.С. Кухтой, но в статье главным являлось осуществление дизайна изделий в различных материалах, не нарушая специфики формообразования архаических образов. В ходе их работы были разработаны: этно-украшение из металла и стекла (подвеска) [8] и ювелирное украшение – кольцо [9].

Выводы

Авторские эскизы брошей можно воплотить в материале и реализовать как брендовую коллекцию, связанную с местным сибирским колоритом. Это уникальная коллекция, которая была разработана авторами статьи, не имеет аналогов и несет в себе богатый потенциал для реализации и дальнейшего развития. Выход на международный рынок с коллекцией украшений, посвященных сибирскому археологическому этносу, может стать концептуально интересным, заметным событием в области дизайна аксессуаров.

Логическим продолжением дизайна брошей может стать дизайн других украшений, сохраняющих авторскую эстетику. Отталкиваясь от темы, предложенной в данной статье, можно развивать разнообразные подходы к

проектированию широкого диапазона иных объектов дизайна по мотивам кулайской культуры.



Рис. 1-4. Артефакт, Броши P1, P2 и P3

Библиография

1. История возникновения и виды брошей [Электронный ресурс]. – URL: <http://magic-box.com.ua/page/istoriya-vozniknoveniya-i-vidy-broshey> (дата обращения 25.09.2016)
2. Карх Д.А. Анализ рынка ювелирных изделий / Д.А. Карх, С.Р. Царегородцева, В.М. Гаянова, З.О. Фадеева // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент, – 2015. – №3. – С. 106-113.
3. Житко А.А. Стиль арт-деко в ювелирных украшениях фирмы "Картъе" // VIII Международная научно-практическая конференция «Культура. Наука. Творчество», сборник научных статей. – Минск: БГАМ, 2008. – С. 530-535.
4. Тузовская А.В. Создание новых образов атрибутики кулайской культуры / А.В. Тузовская, М.В. Денисова // XIX Международная научно-практическая конференция «Современные техника и технологии», сборник научных статей. – Томск: НИ ТПУ, 2013. – С. 363-364.
5. Панкратова Л.В. Иконография птицевидных образов с развёрнутыми крыльями в кулайской металлопластике // Вестник Томского государственного университета. История. –2013. – №3. – С. 259-265.
6. Гребенщиков Д.О. Создание авторских украшений с применением технологии инкрустации металла в дерево // Gaudeamus igitur, – 2015. – №1. – С. 65-67.
7. Санфирова В.В. Технология изготовления броши «ирис» / В.В. Санфирова, А.А. Брусов // Сборник трудов XVIII всероссийской научно-практической конференции и смотра-конкурса творческих работ студентов, аспирантов и преподавателей по направлению «технология художественной обработки материалов». – Кострома: КГТУ, 2015. – С. 211-214
8. Кухта М.С. Влияние дизайна ювелирного украшения в этностиле на выбор материалов и технологий / М.С. Кухта, О.Л. Пустозерова // Дизайн. Теория и практика. – 2013. – №12. – С. 1-8.
9. Кухта М.С. Технология художественной обработки стекла и металла в дизайне этно-украшений / М.С. Кухта, А.А. Сорока // Материалы II международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов «Актуальные проблемы исследования этноэкологических и этнокультурных традиций народов Саяно-Алтая», – Кызыл: ТувГУ, 2014. – С. 64-65.

ОБЗОРНЫЙ АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ПОЛЯРНЫХ СТАНЦИЙ

Шешукова Ю.С., Фех А.И.

Научный руководитель: ст. преподаватель Фех А.И.

Национальный исследовательский Томский Политехнический университет

sheshukovajulia@gmail.com

Введение

Особенности профессии

В обязанности полярников входят комплексные круглогодичные исследования в области океанологии, ледоведения (физики и динамики льдов), метеорологии, аэрологии, геофизики (наблюдения в ионосферном и магнитном полях), гидрохимии, гидрофизики, а также в области биологии моря. Работники станций проводят работу по измерению глубины океана, наблюдают за погодой, меряют температуру воды и берут ее пробы на анализ. Также проводятся магнитные, ионосферные, ледовые и другие наблюдения.

Станция представляет собой небольшой поселок с техническими постройками, аппаратурой и домами для полярников.

Дома на полярных станциях преимущественно имеют яркие цвета - красные, оранжевые. Так их лучше видно на сплошном белом фоне. С виду они напоминают контейнеры или строительные бытовки. Материалом для домов являются утепленные сэндвич-панели. В каждом домике — две комнаты, в каждой живет 1-2 человека, два окна — на потолке и стене. Все удобства — туалет и умывальник — в тамбуре.

Станции бывают нескольких типов. На некоторых дома стоят под слоем снега — в комнаты не проникает свет. Наружу можно выйти через два выхода — основной и запасный. Если к основному выходу прорыт 50-метровый туннель, то запасный представляет собой крутую лестницу на поверхность снежного покрова над зданием станции.

Бионическая форма

Обращение архитекторов, инженеров, технологов к живой природе превратилось в широкое концептуальное движение еще в начале 1960-х годов и получило название «архитектурная бионика».[1]

Архитектурные формы — это не копии форм природы, это синтез природных форм и имеющихся в распоряжении архитекторов и конструкторов, выработанных прогрессом архитектуры, техники и науки средств. Бионика изучает основные принципы природы и применение их для удовлетворения потребностей человечества.

Необычность в архитектурной бионике совмещается с новыми технологиями, а именно безотходные технологии, конструкции слоев, как у ракушек для прочности. Учитывается также необходимость рационального использования

жилого пространства. Особое внимание уделяется назначению помещений, они не должны совмещаться, что позволяет оборудовать их наиболее комфортно. Отсутствие привычных углов и близость форм к объектам природы для «оживления» помещения.

Аналоги

1. Транспортируемый жилой блок площадью в 20 квадратных метров с самыми необходимыми удобствами: санузлом, ванной комнатой, холодильником. Имея яйцеобразную форму, передвижной домик для отдыха или офис для работы за городом, отлично вписывается в дизайн любого сада или кемпинга.

Благодаря овальной форме, все внутренние стены оборудованы многочисленными нишами, играющими роль шкафов. Конструкция легко транспортируется на автомобильном прицепе. Имеет две двери. Первую в носовой части, вторую сбоку. Создатели утверждают, что их конструкцию можно использовать для жилья и работы не только в загородной местности, но и в городских кварталах. Функция домика для гостей так же не исключена. (Рис.1)[2]



Рис.1 Транспортируемый жилой блок

2. Модуль оборудован современными технологиями получения альтернативной энергии: небольшому ветряку (выходная мощность 750 Ватт) и солнечным панелям (выходная мощность 600 Ватт). Внутри капсулы также установлена батарея емкостью 9744 Вт/ч. Этого вполне хватит, чтобы зарядить все необходимые в быту приспособления.

Дождевая вода, в свою очередь, очищается, попадая в особые мембранные фильтры, а после этого она стекает в резервуары, расположенные под жилой конструкцией.

Внутренняя часть стен обшита высокоэффективным термоизоляционным

материалом, что способствует снижению потребления энергии и при этом сохраняет комфортную температуру в помещении.

Площадь составляет 8 кв. метров. Интерьер продуман таким образом, что там вполне могут уместиться 2 взрослых человека: складные кровать и стол, место для приготовления пищи, санузел. (Рис.2) [3]



Рис.2. Эко капсула

3. "Полярэк" - мобильный экодом для автономного проживания в суровых климатических условиях Заполярья. (Рис.3) Жилище представляет собой шестигранную капсулу 3х6 метров, установленную на шести сваях. Полярный экодом имеет сечение в виде пчелиной соты – такая своеобразная конструкция позволяет соединять модули в настоящие многоэтажные "соты дома". По словам главного разработчика уникального проекта, форма построек дает возможность устанавливать их на любой поверхности - и на вечной мерзлоте, и в горах, и на болоте. Помимо этого, они могут функционировать даже в подвешенном состоянии, закрепляясь на растяжках. Тепло внутри помещения можно генерировать любыми имеющимися ресурсами – деревом, отходами деревообрабатывающей промышленности, углем, биогазом, природным газом, дизельным топливом и электричеством. Предназначенная для эксплуатации в климатических условиях Заполярья жилая "сота" монтируется за несколько дней и способна сохранять внутри себя тепло даже при температуре воздуха -60°C . В одной жилой "соте" могут проживать максимум два человека. [4]



Рис.3 Полярэк

Материалы

Сэндвич-панели широко применяются для строительства различных зданий, в том числе, для возведения торговых и офисных помещений, сельскохозяйственных зданий, складских помещений, промышленных корпусов. Кроме того, сэндвич-панели широко используются при реконструкции фасадов и для утепления уже существующих зданий. Эти дома абсолютно экологические и, к тому же, ничем не уступают своим традиционным собратьям. И его можно разобрать, перевезти и собрать потом в любом другом месте.

За счет использования сэндвич-панелей можно в разы уменьшить толщину ограждающих конструкций и перегородок при строительстве зданий, что приводит к увеличению полезной площади здания и снижению нагрузок на каркас и фундаменты. [5]

Заключение

Детально рассмотрев аналоги, особенности формообразования и проведя анализ материалов, можно сделать вывод: идеальная концепция жилых помещений на полярных станциях должна одновременно сочетать в себе термоизоляционные материалы, легкость конструкции и максимально удобный функционал.

Список используемой литературы:

1. БИОНИКА В АРХИТЕКТУРНОМ ГЕНЕЗИСЕ МОБИЛЬНОЙ АРХИТЕКТУРЫ// archvuz [Электронный ресурс]. – 2013. – http://archvuz.ru/2013_22/2 (дата обращения: 16.09.2016).
2. Мобильный домик Blob VB3 от студии XfactorAgency//designerdreamhomes [Электронный ресурс]. – 2015. – <https://vk.com/away.php?to=http%3A%2F%2Fdesignerdreamhomes.ru%2Fmobilnyy-domik-blob-vb3-ot-studii-x-factor-agency%2F> (дата обращения: 16.09.2016).
3. Экокапсула — дом будущего// geektimes [Электронный ресурс]. – 2015. – <https://geektimes.ru/company/robhunter/blog/259098/> (дата обращения: 16.09.2016).
4. Мобильный экодом "Полярэк"// udivitelno [Электронный ресурс]. – 2015. – <http://udivitelno.com/doma/item/685-mobilnyj-ekodom-polyareks-14-foto> (дата обращения: 16.09.2016).
5. СЭНДВИЧ-ПАНЕЛИ// ruukki [Электронный ресурс]. – 2015. – <http://www.ruukki.ru/%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F/%D1%81%D1%8D%D0%BD%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D1%87-%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BB%D0%B8> (дата обращения: 16.09.2016).

РАЗРАБОТКА РАБОЧЕГО МЕСТА ДЛЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ВОЗМОЖНОСТЬЮ РЕГУЛИРОВАНИЯ ВЫСОТЫ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ

Иванова Л. Н., Фех А. И., Романова С.В.

Научный руководитель: А. И. Фех, С.В. Романова

Томский политехнический университет

E-mail: lni1@tpu.ru

Введение

На сегодняшний момент времени нередко ситуация, когда в одной группе в детском садике встречаются дети из разных групп роста. Эта проблема обусловлена индивидуальными особенностями развития детей, а также рядом различных заболеваний. В результате одна и та же мебель может быть неудобной для некоторых детей в группе. Данная работа направлена на решение проблемы нехватки удобной и универсальной мебели для детского развития путем создания универсального рабочего места-трансформера.

Целью работы является создание оптимально удобной рабочей зоны для детей из групп роста с 0 по 2, которую можно будет максимально быстро адаптировать под ребенка.

Существующие решения

Стол является основоположником мебели для различных вещей, предназначенных для работы. Это незаменимая мебель в детской для ребенка любого возраста. Дошкольникам он весьма пригодится для занятий творчеством, разных настольных игр. Стол, прежде всего, должен быть удобен для детей. В противном случае могут развиваться проблемы со зрением, нарушения осанки. Со временем наибольшие проблемы обычно возникают с таким параметром, как высота, ведь малыш растет достаточно быстро. Поэтому при выборе стола следует обратить внимание на стол, регулируемый по высоте. Такая модель позволит создать удобное место для детей любого роста, а также с успехом прослужит длительное время.

Большинство столов, регулируемых по высоте, регулируются за счет изменения длины ножки. При этом нужная высота обычно фиксируется при помощи нескольких болтов, что делает задачу изменения высоты рабочей поверхности невыполнимой для ребенка и затратной по времени для взрослого.

При выборе вариантов высоты столешницы, следует отталкиваться от ГОСТ 19301.1-94, в котором зафиксирована высота рабочей поверхности для детей, относящихся к различным группам роста.

Примером регулируемого набора (стол и стул) может служить Дэми Набор СУТ.14. Стол можно быстро отрегулировать по высоте при помощи фиксаторов, отдельно меняя высоту каждой ножки.

Помимо этого, преимуществом является простая регулировка угла наклона рабочей поверхности.

Из минусов следует отметить то, что для изменения высоты стула и его спинки понадобится гаечный ключ на десять. Ребенку будет тяжело или невозможно регулировать стул самостоятельно. Также при регулировке стола после того, как убран один из фиксаторов, соответствующая сторона стола может опуститься вниз, что создает потенциально травмоопасную ситуацию для ребенка, если он забудет придержать стол.



Рис. 1. Дэми Набор СУТ.14

Таким образом, при разработке концепта следует сделать схему трансформации стола и стула одинаково простой для ребенка и при этом избежать ситуации, когда незафиксированная часть при регулировке может травмировать ребенка.

Создание концепта

Основной идеей при разработке механизма регулирования высоты рабочей поверхности являлся механизм регулировки мольберта, в котором перемещается только подставка, на которую сверху ставится планшет.

Таким образом была смоделирована последовательность действий для регулировки создаваемого рабочего места. Для регулировки стола ребенок должен снять столешницу, передвинуть держатели и поставить столешницу обратно.

Данный процесс выполняется достаточно быстро, и при этом каждая двигающаяся деталь при перемещении находится в руках ребенка, что позволяет избежать травмоопасной ситуации.

Также было решено оборудовать рабочее место ящиком для различных письменных принадлежностей и игрушек. Ящик было решено расположить чуть выше уровня рабочей поверхности, чтобы ребенку не надо было наклоняться вниз за игрушкой.

Данное рабочее место разрабатывалось для того, чтобы им пользовались сразу два ребенка. Ящик расположен посередине, чтобы каждый мог до него дотянуться.

Поскольку предполагалось, что данное рабочее место будет использоваться в детских садах, то были выбраны три группы роста с 0 по 2, для которых возможна регулировка. Для декора на четырех ножках между столами были установлены съёмные шахматы, которыми дети смогут играть.

Держатели столешницы можно установить на один из трех уровней, каждый из которых соответствует определенной группе роста. Процесс установки простой и не требует специального инструмента. Держатель устанавливается в специальную прорезь в ножке, после чего падает в углубление, в котором надежно фиксируется за счет прямоугольной формы и одинаковых размеров. Регулировка сидения стула выполняется аналогично.

В качестве материалов для держателя и столешницы был выбран МДФ, который отличается простотой обработки, дешевизной и легкостью. Для ножек была выбрана древесина бука, поскольку в производстве стульев бук используется чаще других пород древесины, а также обладает легкостью, достаточной твердостью и плотностью. Ящик выполнен из ПВХ пластика.

Стол и стулья для детей были смоделированы в программе Autodesk 3Ds Max в двух положениях – в одинаково отрегулированном на рисунке 2 и с разной регулировкой столов и стульев и приподнятыми столешницами на рисунке 3.

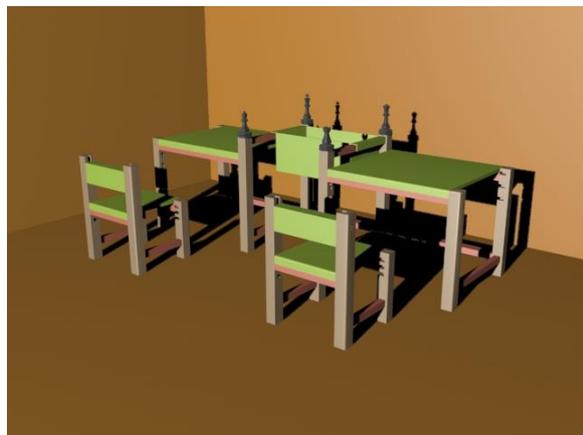


Рис. 2. Рабочее место с одинаковой регулировкой столов и стульев.

При выборе вариантов расцветки рабочего места было учтено, что чистые и нежные оттенки зеленого, розового, желтоватого и голубого

создают благоприятную атмосферу в детской комнате. Легкая пастель заметно преобразует даже самое темное помещение, делая его уютней и комфортней, наполняя совершенно иной, живой атмосферой, намного отличающейся от однообразия в комнатах старшего поколения.

С учетом данной информации для рабочего места было выбрано традиционное сочетание зеленого с розовым, которое словно второе дыхание, оживляет интерьер, наполняя его невозмутимым жизнелюбием, энергией и чистотой.



Рис. 3. Рабочее место с разной регулировкой столов и стульев и приподнятыми столешницами.

Заключение

В результате проделанной работы было создано рабочее место для воспитанника детского сада. Данное изделие отличается необычностью формы, яркостью цвета и удобством в эксплуатации. В рабочем месте соблюдены нормы безопасности, эстетика и эргономика, что позволяет активно использовать данную мебель в дошкольных детских учреждениях.

Список использованных источников

1. ГОСТ 19301.1-94. Мебель детская дошкольная. Функциональные размеры столов.
2. Стол трансформер [Электронный ресурс]. – URL: <http://dommebel2.ru/mebel-i-interer/stol-transformer.html> (Дата обращения 16.09.2016)
3. Таблица среднего роста [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.medical-enc.ru/16/rost.shtml> (Дата обращения 16.09.2016)
4. Советы по выбору детской мебели [Электронный ресурс]. – URL: http://okrovatka.ru/detskie_stoliki/kakoj_dolzha_bit_visota_detskogo_stolika.html (Дата обращения 16.09.2016)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ДЕЗИНТЕГРАЦИИ ГОРНЫХ ПОРОД

Анкудинова Е.А.

Хмелевский Ю. П., Юшков А. Ю.

Томский политехнический университет, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
Katariada56@yandex.ru

Введение

В настоящее время в технологии дробления и обогащения руд важное значение имеет проблема селективного разрушения. Актуальность разработки избирательных методов разрушения связана с тем, что традиционные механические методы разрушения приводит к нарушению форм кристаллов и зерен извлекаемых минералов. При избирательном разрушении горных пород позволяющее разделять полезные компоненты от вмещающей породы с сохранением естественных форм минералов.

Традиционное дробильно-измельчительное оборудование не обладает избирательностью разрушения и одним из наиболее перспективных методов избирательного разрушения горных пород, является электроимпульсный способ дробления [1].

Поэтому целью нашей работы являлось анализ существующих электроимпульсных лабораторных установок, выявление достоинств и недостатков, что в дальнейшем позволит создать наиболее совершенное переносное лабораторное оборудование для измельчения технологических проб в полевые условия.

Сравнительный анализ.

В ходе многолетних исследований электроимпульсного способа дезинтеграции материалов в ряде российских научно-исследовательских учреждений были созданы лабораторные стенды и технологические установки для опытно-промышленных испытаний и работы в производственных условиях, в том числе специализированная электроимпульсная установка для дезинтеграции геологических проб ДИК (дробильно-измельчительный комплекс). [2]

При создании установки для избирательного измельчения геологических проб, предназначенной для оснащения геологических управлений и институтов отрасли, основными требованиями к установке являлись: сокращение числа стадий дезинтеграций по сравнению с традиционными схемами переработки проб, повышенная избирательность процесса с целью возможности получения мономинеральных фракций, отсутствие взаимного заражения проб, потерь при обработке и удобство обслуживания. [2]

В таблице 1 приведены технические характеристики установок ДИК.

Таблица 1. Технические характеристики установок ДИК

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ	ДИК-1М	ДИК-3
исходное питание	менее 60 мм	менее 50 мм
крупность готового продукта	1мм, -2мм, -5мм...-20мм	1мм, -2мм, -5мм.-20мм
производительность по классу -1мм	.20-30 кг/ч	5 проб/час по 50-500 г
установленная мощность	25 кВт	5 кВт
параметры сети	трехфазное, 380 В, 50Гц	трех-ф., 380 В, 50Гц
габаритные размеры	3.6х3.6х2.5 м	2,1х1,7х2.1 м
масса	около 3 т.	около 2 т

Также установка ДИК-5 обеспечивает дезинтеграцию материала от 60 мм до 2 мм с производительностью 100 кг/час и до -1 мм с производительностью 50 кг/час с учетом промежуточных операций. [2]

На рисунке 1 представлена установка ДИК-3.



Рис. 1. Фотография установки ДИК-3

Испытания и эксплуатация подтвердили высокую эффективность установки ДИК, повышенную избирательность разрушения с сохранением в основном природной формы кристаллов. Установки ДИК успешно прошли испытания в геологоразведочных организациях как установка для дезинтеграции геологических проб и используются в производственных и научных

организациях России и СНГ, а также в дальнем зарубежье. [2]

Существуют зарубежные аналоги установки для электроимпульсного дробления в Швейцарии – установка SelFrag-Lab (рис.2), построенная в соответствии со стандартами ЕС. Это автономное, компактное, полу автоматизированное устройство, предназначенное для установки на ровную, твердую поверхность в помещениях. Первая модель устройства имела общий вес 1700 кг при габаритных размерах 200x80x200 см, более поздняя версия при весе до 2250 кг имеет габариты 237x87x206 см.[3] В отличие от российских ученых швейцарские разработчики создали установку, имеющую оригинальный дизайн с сенсорным пультом управления и корпусом из нержавеющей стали, которая обеспечивает электробезопасность оборудования.



Рис. 2. Фотография установки SelFrag-Lab

Существенный недостаток установок, сдерживающий их широкое использование в промышленности, связан с пока еще достаточно низкими удельными энергогабаритными характеристиками.

Последние достижения в высоковольтной импульсной технике позволяют резко сократить размеры элементов электротехнического обеспечения, существенно повысить надежность работы установок и за счет этого совершить технический прорыв в производственном использовании электроимпульсных технологий. Современная элементная база открывает перспективы создания и широкого освоения электроимпульсной технологий в специализированных с ограниченной производительностью. Для этого требуется адаптация для целей электроимпульсных технологий технических разработок из смежных направлений электрофизики, электронной и высоковольтной импульсной техники.[2]

Эти возможности планируются реализовать в портативном электроимпульсном дезинтеграторе (ПЭИД) – инструменте для изучения минерального сырья во время геологоразведочных экспедиций. Проектом создания портативной установки ставится задача существенно уменьшить габариты в сравнении с указанными прототипами, рассчитанной на небольшой диапазон измельчения материалов, сделать ее независимой от внешних источников энергии, а также придать ей более эстетичный внешний вид и удобный пользовательский интерфейс для контроля процессов дезинтеграции.

Заключение

Все существующие установки имеют большой вес и габариты. Портативная электроимпульсная дробилка станет самостоятельным классом компактных лабораторных электроимпульсных дезинтеграторов ограниченной производительности, но достаточной для многих целей широкого практического применения в полевых условиях, обеспечивающей широкий диапазон измельчения материалов за счет вариаций энергетических режимов.

Также портативная установка может быть использована для производства многоцветной каменной крошки для художественных работ, а также для обработки промышленного продукта и утилизации отходов в производстве материалов электронной техники и другого.

Дальнейшее совершенствование данного оборудования в сторону повышения их мощности и уменьшения массогабаритных характеристик последовательно вовлечет в производство многочисленное использование других инновационных технологий.

Список использованных источников.

1. Юшков А.Ю. Электроимпульсное разрушение горных пород // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 4 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2015/04/52486> (дата обращения: 16.10.2016).
2. Усов А. Ф., Цукерман В. А., Бородулин В. В., Приютов Ю. М. Лабораторный электроимпульсный дезинтегратор клеид - эффективный инструмент для изучения минерального сырья // ГИАБ. 2008. №3. [Электронный ресурс]. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/laboratornyy-электроimpulsnyy-dezintegrator-kleid-effektivnyy-instrument-dlya-izucheniya-mineralnogo-syrya???history=0&sample=11&ref=0> (дата обращения: 16.10.2016).
3. SelFrag High Voltage Fragmentation [Электронный ресурс]. URL: <http://www.selfrag.com/> (дата обращения: 16.10.2016).

THE DESIGN OF THE MODULAR SYSTEM OF THE WORKPLACE

Fedotkina A.I.

Didenko A.V., Davydova E.M.
Tomsk Polytechnic University
e-mail: sasha_fedotkina@mail.ru

Abstract. Now modular furniture is popular, especially when there is a need to create an interior, because it allows using the space of the room without a loss and making a style that is suitable for interior. This article will explain the development of a workplace for students in a classroom 305, Building 10 Tomsk Polytechnic University.

The aim of this work is to study materials and analogues, and development of a workplace with improved and functional design. It is necessary that the object has an additional function, for example, the possibility of transformation and of placing workplaces as traditional varieties, and compiling them together. The designed object must match the characteristics such as: ease of use, robustness, and simple assembly production, modularity, and attractive design. To achieve these goals these methods have been used: the method of analogues, the method of sketching and ergonomic analysis.

Keywords: workplace, ergonomic, ecology, concept, analysis, techniques, aesthetics, form, module, system, the audience, the students.

Analogue analysis. Traditional tables for students are designed for two people. They are made on the metal frame, which is mounted on the countertop (Fig.1.). The same table can be combined with a bench, this type is usually used at universities (Fig.2.).



Fig.1. Traditional tables



Fig.2. Table with a bench

Chairs as well as tables are made on the metal frame, and plywood is used for seats and backrest. Chairs that can be regulated to fit the height have an advantage (Fig.3.). Upper and lower parts of such chairs are fastened with screws. The upper part can be raised and lowered relative to the base and fixed with screws in place. When comparing analogues, it can be concluded that workplaces have a simple shape, but lack functionality and aesthetics.



Fig.3. Chair fitting the height

Development of the design object. The first step in the development of this project was producing various pencils on paper sketches, where different options of shape were considered (Fig.4.). This step helped determine the final shape. It has been decided to use streamlining, because the rounded corners help to make the interior more aesthetic, and they reduce the risk of injury (Fig.5.).

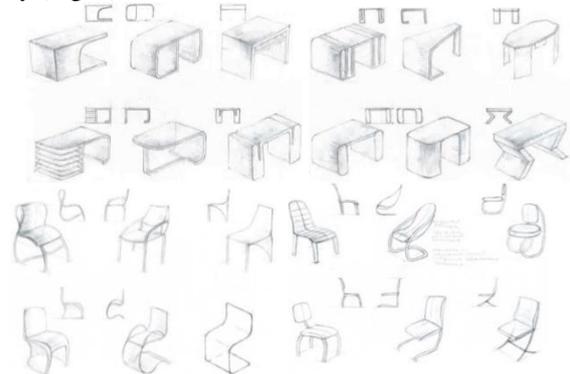


Fig.4. Sketching

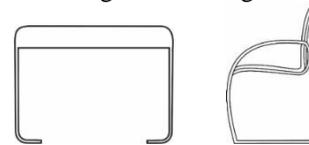


Fig.5. Variant of form

Sketching was vital to choose the final design solution. This method is indispensable, because it enables to select the rational design.

The design concept. The workplace consists of 6 storage systems. They can store designs, blueprints, drawings, stationary, colors. On the sides of each system there are holes to make the retrieval easier. Storage is closed with lids that have slots for fixing, as well as the holes in order to make it convenient to lift the cover (Fig.6.). Storage can be removed, thus creating a space for storing A2 format sheets (Fig.7.).



Fig.6. Storage system and covers of workplace



Fig.7. The modularity of storage systems

The workplace has an extra tabletop, which will be under the main tabletop. It is possible to pull it out and put between adjacent tables. Special connectors are provided along the edges for fixing an additional desktop, thus creating extra working place. (Fig.8.).



Fig.8. Functionality of extra tabletop

The shape of the table has some space where you can put a bag (Fig.9.). The chair is very comfortable because it has armrests and a soft polyester sheathed seat. (Fig.10).



Fig.9. Place for bags



Fig.10. Chair

Therefore, it can be concluded that the modular systems workplace creates flexibility and allows students to use the space efficiently. For example, the modular system can be kept in the closet.

Ergonomics. The optimal size of the tabletop is 750x550 (Fig.11.). Dimensions are related with normal working posture, when there is no need to lean forward more than 10-15 °.

Hands make movement within the coverage area. To make these movements more economical and cause less strain, special working area is recommended for equipment.

Figure 12 shows the view from the top of the workplace, notably the coverage area:

1. Reach zone of the most important and frequently used controls (the optimal area of motor field). This is where storage area is located;
2. Reach zone of frequently used controls (a light area of motor field), this is storage area;
3. The area for placing infrequently used controls (reach zone of motor field). Bags, backpacks may be placed in this zone;

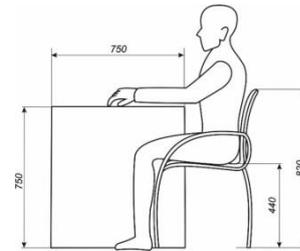


Fig.11. Size of the tabletop

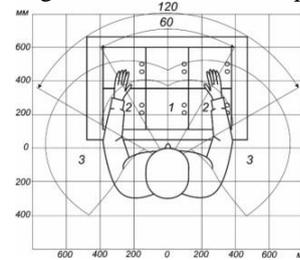


Fig.12. Coverage area

Conclusion. Through sketching stages, shaping, analysis of functional solutions, the selected option is suitable for the original concept and meets criterion such as aesthetics, flexibility and modularity. Another advantage is that the design suits the existing interior (Fig.13.).



Fig.13. Workplaces in the interior of the audience

References

1. Muller – Brockmann J. Modular systems in design. – Saint Petersburg.: Publishing - Studio of Artemiy Lebedev, 2014. - 150 p.
2. Papanek V.J. Design for real World. - Moscow.: Publishing - "Book world", 2008. – 416 p.
3. Forti A. Objects of desire. Design and Society since 1750. – Saint Petersburg.: Publishing - Studio of Artemiy Lebedev, 2011. - 316 p.
4. Zinchenko V.P. The basics of ergonomics. – Moscow.: Publishing – Moscow state university, 1979. – 179 p.
5. Unique Home Office Desk. URL.: <http://www.home-designing.com/2015/11/unique-home-office-desks> (date of the application 01.11.2015)
6. Proptimax. URL.: http://proptimax.ru/articles/review_of_school_furnitur_e.php (date of the application 22.01.2016)
7. The role of sketching in design. URL.: <https://virink.com/post/54410> (date of the application 25.01.2012)
8. Concept and design methods. URL.: http://www.taby27.ru/studentam_aspirantam/philos_design/referaty_philos_design/conzept_design/koncepciya-i-metody-proektirovaniya-v-dizajne-abakumova.html (date of the application 28.10.2015)

DEVELOPMENT OF THE ERGONOMIC AND MULTIPURPOSE SEAT

Tonoyan S.S.

Didenko A.V. Associate professor
National Research Tomsk Polytechnic University
e-mail: s.t.16.08@mail.ru

Abstract. The relevance of work is determined by the need to solve the problem of ergonomic and comfortable position of a body in a working zone, and also productive use of time which is wasted by a person while traveling by the vehicle. The purpose of work is creating the conceptual solution of a multipurpose seat which will meet the above mentioned objectives. As a result of the work the multipurpose transformer seat is developed which operates in different conditions.

Introduction. The seat belongs to most important components for the interior of vehicles. Different developments for an ergonomic and comfortable positioning of a body are offered. With every new concept the companies offer the new design decisions for chairs differing in functionality, manufacturing techniques and materials. The seat shall always meet the requirements of ergonomics which does not change irrespective of a workplace.

The concepts of interiors of BMW and Mercedes producers - Benz are studied, because now these companies are the most popular among car manufacturers. The comparative analysis of materials, production technologies, functionality, ergonomic properties is carried out (fig.1, 2) [1,2].



Fig. 1 Conceptual solution of interior from BMW producers



Fig. 2 Conceptual solution of interior from Mercedes-Benz producers

The BMW company has submitted the concept of the Gina car in which the form, both the case, and home decoration can change. In a framework of the car there is a system of actuated parts which work due to the hydraulic mini-installations, steered by the on-board computer, providing transformation of the case and home decoration. The framework will be completed with Spandex fabric.

Mercedes - Benz F15 has presented a striking example of functionality of Luxury class which is designed to provide a comfortable trip. The disadvantage of this conceptual decision is a lack of the possibility to reset a seatback depending on anthropometrical properties of the passenger. The advantage is the possibility of rotation around a vertical shaft creating the small hall of negotiations during driving. Much attention is paid to the creation of an adaptive interior and multipurpose use. The concept of Mercedes-Benz F15 represents a striking example of expanding functionality of a working zone (fig. 3).



Fig. 3 Conceptual solution of interior from Mercedes-Benz F15 producers

Often drivers are forced to spend long time driving in case of a long-distance trip or when stuck in traffic jams. In case of using the developing technology which will allow to switch to automatic control there is a task to create a multipurpose seat. It will allow to use productively time which drivers waste driving the car. The situation for using such seats in buses, at the airports, in waiting rooms, and also in house conditions (balconies, similar small-sized spaces) is also considered.

Work progress. The objective is to develop a multipurpose seat which will be operated in different conditions, while it does not require big space and is capable to be transformed in two positions easily and quickly.

Proceeding from safety requirements, the seat will not have acute angles. In order to determine the form the structures of different bionic shapes were studied [3]. From bionic forms, the snapdragon flower was chosen. When opened, it reminds a seat and a back with plastic forms (fig. 4).



Fig. 4 Snapdragon bionic form

To achieve the transformation objectives, it is necessary to break the form of a seat into several modules [4].

Production. The frame of a seat will be made completely by printing on the 3D-printer. Using carbon fiber and metalplastic material is possible. Such material will reduce a seat weight, allow to make less massive details, at the same time properties of durability will not decrease (fig. 5).



Fig. 5 The frame printed on a 3D printer

The frame will be completed with a polymer mesh cloth. The fabric is environmentally friendly and wear proof, it has the increased durability in case of stretching which saves the original form for many years, it also allows a body to breathe, saving temperature condition, except any zones of overheating in places of contact.

Conclusion. The designed multipurpose seat is the result of the conducted research (fig. 6, 7). The innovative design of the case for sitting, as well as the use of special materials provide the small weight and high durability of the design. Using carbon fiber and metalplastic material gives the chance to recycle and reuse it for a new product.



Fig. 6 Multipurpose seat



Fig. 7 Multipurpose seat (explosion scheme)

References

1. Concept BMW GINA, URL.: <http://www.bmwgroupdesignworks.com/work/bmw-gina> (date of the application: 08.10.2016)
2. Mercedes-Benz F15, URL.: <https://www.mercedes-benz.com/en/mercedes-benz/innovation/research-vehicle-f-015-luxury-in-motion/> (date of the application: 12.10.2016)
3. Bionic form, URL.: <http://www.ars-architect.com/concept-of-bionic-form> (date of the application: 12.10.2016)
4. Bionic form snapdragon, URL.: <http://floweryvale.ru/garden-plants/antirrhinum-cultivation-and-leaving.html> (date of the application: 11.10.2016)

TECHNOLOGY USED IN LPR

Джэйкоб Д.Д.

Научный руководитель: Демин А.Ю.
Томский политехнический университет
ijacob@tpu.ru

History of license plate recognition

England has the highest CCTV camera deployment rate per government municipality and commercial enterprise, with estimated calculations showing nearly five million CCTV cameras currently in use. Not surprisingly, license plate recognition has its roots in the UK. The British Police Scientific Development Branch first invented License Plate Recognition Technology in 1976. Earlier prototypes were premature with low accuracy readings and only functioned under restrictive laboratory conditions that made real world application nearly impractical.

An Overview of LPR

LPR systems generally consist of a high speed camera with an infrared (“IR”) filter or two cameras—one high resolution digital camera and one IR camera—to capture images of license plates; a processor and application capable of performing sophisticated optical character recognition (OCR) to transform the image of the plate into alphanumeric characters; application software to compare the transformed license plate characters to databases of

license plates of interest; and a user interface to display the images captured, the results of the OCR transformation, and an alert capability to notify operators when a plate matching an agency’s “hot list” is observed. The precise configuration of LPR systems varies depending on the manufacturer of the equipment and the specific operational deployment. LPR systems are able to capture up to 1,800 plates per minute at speeds up to 120-160 miles per hour. Systems range in cost from \$10,000 - \$22,000, depending on the manufacturer and the specific configuration specified.

Cameras

Camera hardware is significant to the front-end component of any LPR system. Since the initial image capture forms a critically important part of the LPR system and will often determine the overall performance, ALPR systems typically use still or video cameras specialized for the task. Currently, many of the LPR systems include a set of high resolution digital and IR illuminated cameras which allow the LPR system to capture images under a variety of light and weather conditions.



Figure 1 – Examples of Trunk and Lightbar Mounted Mobile LPR Cameras

User Interface

In vehicle-mounted LPR systems, captured images are displayed on a user interface—either a dedicated computer for the LPR system, or use of the in-field computer already installed in the police vehicle—so the officer can be alerted when a vehicle on one of the hot lists has been observed in the vicinity of the officer.



Figure 2 – An Example of LPR User Interface

The user interface allows the officer to compare the LPR OCR interpretation of the license plate number to ensure the accuracy of the “read,” and to see the larger, contextual image to help the officer in identifying which specific vehicle has the plate of interest. In addition, the user interface also typically enables the officer to manually enter plates on vehicles of interest, manage hot list information, deal with alert queues, and run reports.

Software

As vehicles pass through the field of view of the LPR camera a picture is taken of license plate and the vehicle. A series of algorithms are performed on the image to isolate the plate and render the alphanumeric characters into an electronically readable format. The sophistication and complexity of each of these algorithms determines the accuracy of the system.

There are six primary algorithms that the software requires for identifying a license plate:

1. Plate localization – Finding and isolating the plate on the picture
2. Plate orientation and sizing – Compensates for the skew of the plate and adjusts the dimensions to the required size
3. Normalization – Adjusts the brightness and contrast of the image
4. Character segmentation – Finds the individual characters on the plates
5. Optical character recognition (OCR) – Translation of images of text into an electronically readable format

6. Syntactical/Geometrical analysis – Check characters and positions against state-specific rules to identify the state of issuance for the license plate.

Algorithm Technology

Perhaps the core dependence of any License Plate Recognition system is the effectiveness of its algorithms. The algorithms are quite meticulous and typically require hundreds of thousands lines of software code to compensate for such complexities. Large mathematical models are constructed and computer modeling may be done using super computer systems to account for multiple scenarios. As a whole, a series of six primary algorithms are necessary for a License Plate Recognition system to be successful.

License Plate Localization

Localizing is an algorithmic function that determines what aspect of the vehicle's image is the license plate.

Localization – Locating identifying a license plate

This variance can further compound the complexity for an algorithm to ascertain what area of a vehicle constitutes a license plate and what area is not. For example, the algorithm must rule out a vehicle's mirror, grill, headlight, bumper, sticker, etc. In general, algorithms look for geometric shapes of rectangular proportion. However, since a vehicle can have many rectangular objects on it, further algorithms are needed to validate that the identified object is indeed a license plate. To accomplish this, key components of the algorithm look for characteristics that would indicate that the object is a license plate. The algorithm searches for a similar background color of unified proportion and contrast as a means to differentiate objects on a vehicle.



Figure 3 – Getting potential plate location



Figure 4 – Identifying the License plate

License Plate Sizing and Orientation

Components of algorithms that adjust for the angular skew of the license plate image to accurately sample, correct, and proportionally recalculate to an optimal size.



Figure 5 – Getting the license number in the right order

Normalization

Algorithm for regulating the contrast and brightness of the captured license plate image.



Figure 6 – Creating a color and brightness balance

Character segmentation

Algorithm that locates the separate alpha numeric characters on a license plate



Figure 7 – Character separation

Algorithms also look for characters of equal color and equidistance, with similar font structures to break apart each individual character. This sequential congruency of the characters embodies a characteristic set that is typically uniform, regardless of the type of license plate. Character Segmentation separates each letter or number where it is subsequently processed by optical character recognition(OCR) algorithms.



Figure 8 – Picture to character conversion

Optical character recognition (OCR)

Algorithm for Translating the captured image into an alpha numeric text entry.



Figure 9 – Steps of character recognition

Syntactical/Geometrical analysis

Algorithm to verify alpha numeric information and arrangement with a specific rule set. The algorithms operate sequentially with instructions being executed in milliseconds. The successful completion of each algorithm is required before subsequent algorithms can be operational.



Figure 10 – Final stage after realization

Список использованных источников

1. <http://www.licenseplatesrecognition.com/how-lpr-works.html>.
2. <https://www.ncjrs.gov/pdffiles1/nij/grants/239604.pdf>
3. Справочник по стандартным цифровым TTL микросхемам [Электронный ресурс]. URL: <http://www.qrz.ru/reference/kozak/tl/ttlh05.shtml>.
4. Приборы и электронные компоненты // Чип и Дип. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.chipdip.ru/catalog/>

EQUIPMENT DESIGN FOR STORAGE AND DISPLAY OF EDUCATIONAL PROJECTS

Shtremel A. A., Davydova E. M., Didenko A. V.
Tomsk Polytechnic University
anna.shtremel@mail.ru

Introduction

The object of the design is the equipment for the storage and display of educational projects for the classroom №305 building 10, Tomsk Polytechnic University. Since the existing standardized furniture sets in the classroom do not meet the requirements, there is a need in the design of modern equipment for specialized classrooms which provides comfortable accommodation and storage of large format graphics and tridimensional works of students in small spaces.

The aim of the project is to create a set of furniture which should combine the study of works storage and display functions. It is necessary to take into account the additional features: demonstration of graphic works and models, possibility of transformation or movement.

The work involves the following tasks:

- identify the wishes of the target audience;
- perform evaluation of the existing solutions on the market, describe their advantages and disadvantages;
- analyze of the learning process in the classroom;
- conduct ergonomic studies;
- choose the most suitable design solution;
- select color and texture decision;
- select the most suitable materials and manufacturing techniques;

As a result of the work it is necessary to achieve novel and creative solutions, consider ergonomic, economic and aesthetic components of the designed object.

Survey results

Using the editor “Google Forms”, profiles were created for students and teachers to identify the user wishes and the problems they face in the course of application of the equipment. In general, the survey results show the relevance of the development and identify some of the important requirements for the appearance and functional features of designed furniture. For example, comfortable environment in the classroom, careful storage of the works and the opportunity to see and evaluate the work of other learners is important for the students. For teachers who regularly use one classroom it is important to have an opportunity to change the furnishings, the exhibition and the color scenario.

Analogues analysis

Existing storage systems can be divided into basic application areas for equipment:

- office;
- library;
- museum.

After analyzing the existing analogues, we can conclude that at the moment there is no solution that meets all the requirements and functional features for the problem. However, we can highlight some of the features that will help to solve it:

- modularity, the possibility to combine the elements of the furniture set, depending on the requirements for the content of the equipment;
- mobility, the ability to change the layout and structure of the equipment for space of various configurations;
- variety of possible designs, the use of furniture to store various formats of work.

The analysis of space

This classroom is used to give workshops and lectures and can accommodate 20 students. During work in the classroom periodically access is needed to the sink, because a lot of the practical work is performed by using a variety of graphical tools (gouache, watercolor, ink, etc.). The main part of the graphic and text information is displayed on the TV monitor. Chalkboard is not involved in the learning process, therefore it is possible to abandon it, that will free space for storage system and wardrobe.

After the analysis of space, we found the most convenient location for the furniture set in the classroom. The first plan (Fig. 1) shows the original location of the equipment, and the second plan shows the new location with the most efficient use of space (1 - chalkboard 2 - wardrobe; 3 - the storage system).

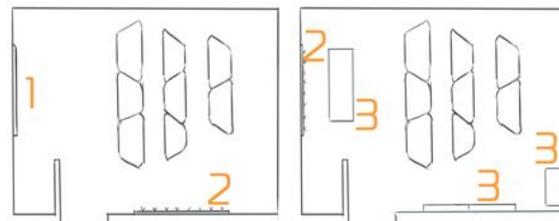


Figure 1. Location of equipment in the classroom

Form making

Modularity [1] sets will allow to combine elements, change the composition of the equipment, depending on the room configuration. The rectangular shape and paper formats dictate the shape and size of modules. Smooth forms create an interesting artistic image thanks to its rhythm. It should be taken into account as well as the ability to store and display layouts, which is necessary to provide space, 300 × 450 × 200 mm according to their maximum size. The final sketch of a modular kit (Fig. 2) is made on this basis.

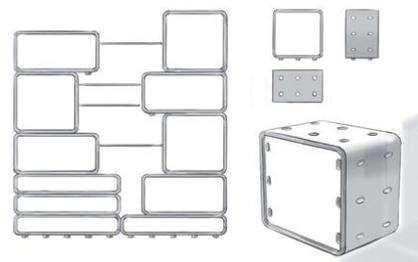


Figure 2. Sketch

150 mm is a minimum size for the modular grid. This size allows to create modules of such magnitude that they can contain paper formats from A1 to A4. Thus, 4 modules size - №1, №2, №3, №4 are developed, respectively. The gaps between the modules are also taken into account.

Cylindrical legs on the bottom of each element are used as the attaching modules. Thanks to multiple positioning of the fixing modules, they may overlap with each other, and turn sideways.

Additional elements are the doors, which can act as shelves, located between the adjacent modules. Doors are put forward through the slots in the sidewalls of the modules. Shelves are fixed on special hooks, included in the package, and tailored to the required size. Hooks can also be used to secure special poster profiles [2] which will create the exposition of works of graphic art.

A0 map-cases in a certain amount are stored in the classroom, therefore it is decided to make one additional module (Fig. 3). Its height will be 900 mm, depth - 150 mm, width - 1250 mm.



Figure 3. Sketch of additional module

Ergonomic analysis

Let us consider the basic ergonomic design parameters:

1. Three №1 modules are placed on each other have the height of 470 mm, which corresponds to an optimum seat height range (420-480 mm).

2. For easy access to the upper boxes the construction height should not exceed 1900 mm [3] - 12 modules №1 and №2.

3. Owing to the space formed in the corners between adjacent modules, one can easily take them into hands.

4. The size of the openings in the door suggests that doors move out conveniently by fingers.

5. In addition to the attaching opening in the module walls the hooks allow convenient grasp of the module.

6. The holes in the doors are located at such a distance that the door can be conveniently extracted from the module.

7. The depth of the groove for the door is 5mm, which is sufficient for secure hold of the door and eliminates the susceptibility to foreign objects, dust and litter.

Choosing a color palette

When making the classroom it is recommended to use bright color accents on a neutral background, which encourages activity, and at the same time does not lead to irritation, lowering of attention, as is the case with a large number of vibrant colors.

The main colors in the palette of the project are not mixed spectral cool colors - gray with the addition of blue, green, light blue, white. Deep yellow, dark red

and turquoise are available to choose as accents. These accent colors in small amounts promote the increase of working capacity, physical activity and mental stimulation [4].

Constructive features

Since the side wall module must be made of a single sheet of veneer, it is important to choose the connection. The most favorable place for connection is the center line on the bottom of the module as a place of the lowest strain. The height of the modules depends on the dimensions of the veneer. For the rational use of material a certain pattern is offered.

Conclusion

This equipment increases user productivity. The wishes of users are identified in the survey and taken into account in the project. A new set of furniture (Fig. 4) creates a comfortable atmosphere in the classroom, provides careful storage of works, as well as the opportunity to see and evaluate the work of other students. Another important characteristic is the ability to change the furnishings, the exhibition and the color scenario.



Figure 4. Final project

References

1. «AlexSV.ru» Website [electronic resource] <http://alexsv.ru/modulnaya-setka-v-graficheskom-dizajne/> access mode – 01.15.2016
2. «MosFanera» Website [electronic resource] <http://mosfanera.ru/stati/gnutaya-fanera.html/> access mode – 03.18.2016
3. Stolyarovskiy C. Design and furniture design on the computer. PETER, 2008 - 12 p.
4. Ilina OV, Bondarev KY Chromatics and coloring. Tutorial. - St. Petersburg, 2008 - 68 p.

СЕКЦИЯ 6
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В
ГУМАНИТАРНЫХ И МЕДИЦИНСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ СТУДЕНТОВ СИБГМУ

Дамбаев Б. Б.

научный руководитель Воробейчикова О. В., к.т.н., доцент кафедры медицинской и биологической кибернетики

olyanedolya@yandex.ru

Медикобиологический факультет

Сибирский государственный медицинский университет

В настоящее время в высшей школе принято оценивать достижения студентов с помощью рейтинга. Так как не существует единой общепринятой российской системы рейтинга, то в разных вузах существуют разные системы начисления рейтинговых баллов. На кафедре медицинской и биологической кибернетики СибГМУ на курсе «Информатика» также введена система рейтинга. Основными показателями этой системы являются результаты студентов по контрольным работам, результаты компьютерного тестирования, баллы за практические задания и посещение лекций. За время применения данной системы рейтинга (приблизительно 20 лет) накоплен большой материал, который можно проанализировать с целью улучшения оценивания уровня знаний студентов.

Материалом исследования стали результаты компьютерного тестирования по первой теме курса «Информатика», раздел «Программирование» и результаты за контрольную работу, охватывающую эту же тему раздела. Максимальный балл за тест и контрольную работу был одинаковым. Для исследования были взяты результаты рейтинга пяти потоков студентов, обучавшихся по данному курсу с 2010 по 2014 уч.г.г. Поскольку курс велся одним преподавателем по одной учебной программе, считаем, что все группы студентов находились в равных условиях.

Для сравнения результатов по баллам за тест и за контрольную работу были построены графики (рис. 1). Данные на графиках упорядочены по убыванию результатов компьютерного теста.

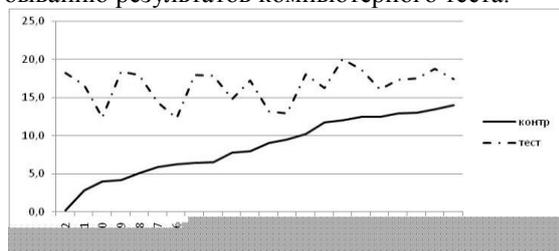


Рис. 1. Графики результатов компьютерного тестирования и результатов контрольной работы.

Сравнение показало, что результаты за контрольную работу получаются, в целом, ниже, чем за тест, но визуально связи между результатами не наблюдается, что подтвердили и статистические расчеты коэффициента корреляции Спирмена между данными показателями. В то же время каждый преподаватель из своего опыта знает, что если студент учится хорошо, то и

контрольные работы пишет неплохо, и тест он сдает, как правило, хорошо. Поэтому полученный результат можно объяснить, например, тем, что контрольную работу студенты пишут один раз и без переписывания. Компьютерный тест же сдают за несколько попыток, при этом, результат за тест вычисляется как среднеарифметическое значение всех попыток. Кроме того, исследования показывают [1], что при использовании тестов с закрытой формой результаты получаются несколько завышенными.

Следующим этапом в исследовании результатов стало исследование сложности самих тестовых заданий [2]. Тест представлял собой двадцать заданий закрытого типа с выбором нескольких верных ответов. За каждое задание начислялся максимум один балл, при этом данный балл делился пропорционально на количество вариантов верных ответов. Таким образом, студент за задание получал либо долю от единицы, либо один балл, если были указаны все варианты верных ответов.

Все ответы студентов были занесены в матрицу результатов, где в строке располагаются результаты ответов студента на задания теста, а по столбцам – результаты студентов, ответивших на данное задание. Матрица результатов была преобразована в дихотомическую, при этом показатель «1» соответствовал «1», набранной за ответ студентом, все остальные результаты считались соответствующими «0» [3]. По матрице результатов была рассчитана сложность заданий как доля неверных ответов от всего числа выполнивших задание. Величина сложности заданий теста рассчитывалась по всему потоку, для того, чтобы улучшить точность расчетов. Иначе у слабой группы получится завышенная величина сложности, а у сильной группы – заниженная. Результаты показали, что оценка величины сложности одного и того же задания получается разной для разных потоков студентов [3].

Далее задания были сгруппированы в три интервала сложности: легкие задания с величиной сложности до 0,4; средние по сложности задания с величиной сложности, попавшей в интервал от 0,4 до 0,7 и группа сложных заданий с величиной сложности от 0,7 до 1. Сравнение заданий теста по сложности между потоками студентов показало, что только четверть «легких заданий» совпало по потокам. В группах же «средних» и «сложных» заданий совпадений нет. Это свидетельствует о том, что, по-видимому, сложность заданий является величиной «специфичной» по потокам.

Скорее всего, это можно объяснить разным уровнем знаний студентов разных потоков: бывают более или менее сильные потоки. Поэтому, видимо, лучше сложность задания определять именно по тому потоку, который обучается в данное время.

Следующим этапом исследования стало сравнение разных способов расчета итогового балла за компьютерное тестирование: с учетом и без учета сложности заданий теста. Итоговый балл во всех вариантах определялся суммой баллов за предъявленные задания теста. Сравнивались же три варианта расчета балла за задание:

1. балл за задание рассчитывается как доля верного ответа, обозначим итоговый балл как показатель *тест1*; именно данный расчет принят в настоящее время в рейтинге студентов;
2. балл за задание есть доля верного ответа, умноженная на сложность задания, обозначим итоговый балл как показатель *тест2*;
3. балл за задание рассчитывается по дихотомическому принципу (верный ответ – это выбор всех верных вариантов ответа), обозначим итоговый балл как показатель *тест3*.

Так как показатели *тест2* и *тест3* были рассчитаны из показателя *тест1*, то вид их графиков повторяет друг друга, но в целом, визуально, график кривой *тест3* располагается ниже, чем график кривой *тест2*.

Для дальнейших исследований результаты всех 5 потоков студентов были сведены в один массив, и полученные баллы переведены в четырехбалльную шкалу оценок:

- Неудовлетворительно: от 0 до 8 баллов;
- Удовлетворительно: от 8 до 12 баллов;
- Хорошо: от 12 до 16 баллов;
- Отлично: от 16 до 20 баллов.

Нас интересовало, количество студентов, чьи результаты по всем четырем исследуемым показателям (*контрольная*, *тест1*, *тест2* и *тест3*) попали в одинаковый интервал.

На данном этапе исследования основным показателем являлся показатель *контрольная*, т.к. это баллы, поставленные экспертом – преподавателем-предметником.

Вначале были рассмотрены те студенты, которые по показателю *контрольная* попали в интервал **неудовлетворительно**.

Исследование показало, в этом случае, по показателю *тест1* ни один студент из данной группы не попал в интервал неудовлетворительно. По показателю *тест2* – 3% студентов также попали в данный интервал, по показателю *тест3* – 21% студентов попали в данный интервал. Таким образом, для данного интервала показатель *тест3* работает лучше всего.

Далее были рассмотрены те студенты, которые по показателю *контрольная* попали в интервал **удовлетворительно**.

В данном случае по показателю *тест1* 18% студентов попали в интервал **удовлетворительно**.

По показателю *тест2* 44% студентов попали в интервал **удовлетворительно**. По показателю *тест3* 41% студентов попали в интервал **удовлетворительно**. Можно констатировать, что, в данном случае показатели *тест2* и *тест3* работают примерно одинаково.

Для группы студентов, которые по контрольной работе попали в интервал **хорошо**, были получены следующие результаты. По показателю *тест1* 56% студентов попали в интервал **хорошо**. По показателям *тест2* и *тест3* в интервал оценок **хорошо** попало соответственно 32% и 32% студентов. В данном случае показатель *тест1* работает лучше.

Результаты студентов, которые по контрольной работе попали в интервал **отлично** по всем показателям выглядят следующим образом: по показателю *тест1* совпадения составили 26%, по показателю *тест2* – 21%, по показателю *тест3* – 6%. То есть в данном случае показатель *тест3* работает хуже всего.

Таким образом, из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что учет сложности задания при расчете итогового балла за тест улучшает результат, если сравнивать его с баллами, полученными студентами за контрольные работы, то есть с экспертной оценкой. Поэтому можно рекомендовать внести изменения в существующую систему расчета итогового балла за тест, а именно, вводить учет сложности заданий.

Литература

1. Бартасевич И.Г. Измерение уровня знаний – основного показателя качества обучения // Управление в социальных и экономических системах. Вестник АГТУ. Сер.: Управление, вычислительная техника и информатика. 2010. № 1 С. 37 – 41. .
2. Ким В.С. Тестирование учебных достижений. Монография. – Уссурийск. Издательство УГПИ, 2007 г. – 214 с.
3. Чельшкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: Учебное пособие. – М.: Логос, 2002. – 432 с

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ ВУЗОВ

Цифряк Я. Ю.

Научный руководитель: А. П. Клишин, ст. преп. каф. информатики
Томский государственный педагогический университет, г. Томск, Россия
yana-cifryak@mail.ru

Введение

Продолжительное время многими российскими вузами ведутся исследования в области автоматизации управления вузом и учебным процессом. Вопрос автоматизации учебного процесса еще далек от окончательного решения, а создание единых стандартов и новых автоматизированных систем управления является важной научно-практической задачей, стоящей перед российской системой образования и каждым вузом в частности [1,2].

К числу общих задач управления вузом относятся и автоматизация управления вспомогательными видами деятельности. Востребованы системы управления учебным процессом, электронного обучения, документооборота и автоматизации библиотек. Важным является оснащение вузов оборудованием и другими ресурсами для создания центров обработки данных, сетевой инфраструктуры, а также лабораторий для экспериментов с аппаратными и программными решениями.

Проблемы внедрения информационных технологий

Реформы высшего профессионального образования в РФ и влияние внешних экономических и политических условий формируют образовательную среду университета с высокой степенью изменчивости, что требует постоянного сопровождения и доработки информационных систем в соответствии с новыми требованиями. В этих условиях, организация совместного использования разрозненных данных представляет собой совокупность сложных организационных и технических проблем, решение которых повышает устойчивость и масштабируемость информационной инфраструктуры [1]. Внедрение инноваций в системы управления вузом на базе современных информационных технологий является одним из наиболее перспективных подходов, который позволит создать преимущества в высоко конкурентной образовательной среде.

При внедрении современных информационных технологий в высшем учреждении выявляется ряд проблем, которые приводятся далее.

1. Высокая стоимость коммерческих программ, которые при этом легальны только определенный период времени (рис1). Слабое финансирование учреждений среднего и высшего образования. Финансирование внедрений и поддержка современных информационных технологий стоит далеко не на первом месте. В РФ продолжает

реализация программ развития образования на 2011-2020 гг., финансирование которых было увеличено. В рамках программ предусмотрено эффективное использование новых информационных сервисов, систем и технологий обучения, электронных образовательных ресурсов нового поколения [2, 3].

2. Проведенный анализ результатов внедрений и опыт эксплуатации информационных систем показывает, что большинство сотрудников испытывают не дефицит нужной информации, а страдают от избытка неадекватной информации, поступающей из различных источников (часто противоречивой), по различным каналам корпоративных сетей и программных приложений [1].

3. Из-за недостаточной интеграции информационных систем вузов информация, обрабатываемая ими, слабо синхронизирована, недостаточно актуальна и иногда противоречива, что затрудняет ее эффективное использование в управлении вузом.

4. Проблема человеческих ресурсов (техническое и профессиональное обучение), повышение профессионального уровня специалистов (педагогов), освоение новых образовательных технологий. Многие сотрудники недостаточно хорошо умеют пользоваться специальными интерфейсами корпоративных приложений, не знают большинства их возможностей, слабо осведомлены об условиях доступности сервисов и ресурсов [1].

5. Психологические факторы заметно влияют на внедрение современных информационных систем в вузах. В относительно небольших коллективах, легче пробудить в людях энтузиазм и веру в успех, заинтересовать в служебном росте, указать путь высокому профессионализму, дать установку на нововведения.

5. Отсутствует качественная информационная поддержка для выполнения основных задач управленческого учета и не внедрены автоматизированные решения для групповой работы пользователей.

6. Пассивная позиция обучающихся, которые хотя и желают жить и учиться в новой среде, но сами ничего не делают для внедрения ИТ, а вузы не понимают, как повысить их активность. Ключевую роль играет заинтересованность администрации во внедрении ИТ. Если в вузе есть факультеты и специальности ИТ-профиля, то к участию в ИТ-проектах часто привлекаются студенты и аспиранты.

Все выше перечисленные проблемы имеют комплексный характер и требуют для своего решения системного подхода. На основе проведенного анализа проблем можно предложить следующие направления их решения:

повышать уровень квалификации персонала и сотрудников вузов,

внедрять новые информационные технологии управления университетом,

привлекать и заинтересовывать обучающихся к управлению университетом, и участию в IT-проектах.

Кианицын, А.Н. Бутаков, А.А. Мытник // Вестник ТГПУ, 2015. – № 3(156). – С.110-118.

2. О государственной программе Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы. [Электронный ресурс] – URL: http://uristu.com/library/pravitelstvo-rf/pravrasp_2197 (дата обращения: 12.10.2016).

3. Андакова, М. С. Внедрение информационных технологий в образовательные учреждения / М. С. Андакова, О. В. Шиковец. [Электронный ресурс]. – URL: http://sociosphera.com/publication/conference/2013/183/vnedrenie_informacionnyh_tehnologij_v_obrazovatelnye_uchrezhdeniya (дата обращения: 14.10.2016).

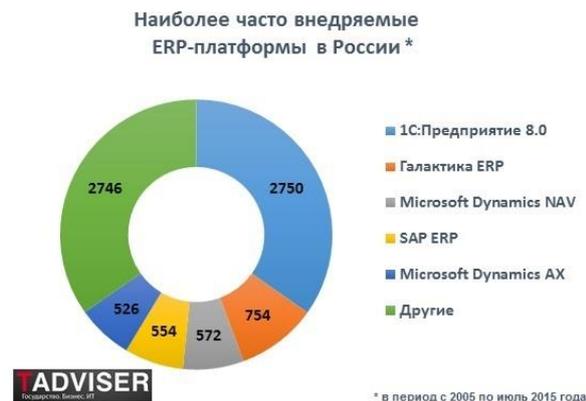


Рис. 1. Наиболее часто внедряемые ERP-платформы в России.

Заключение

Дальнейшее развитие информационной среды вуза будет идти в направлении решения одной из сложнейших проблем больших систем – интеграции информационных систем и объединения вычислительных ресурсов. Плохо управляемая среда в определенный момент может стать заметным тормозом в развитии университета, поэтому интеграция в единую систему позволит поддерживать основные информационные потоки университета, своевременно обеспечить автоматизацию вновь появившихся бизнес-процессов. В единую систему будут интегрированы все основные сферы деятельности вуза, объединяя собственно учебный процесс, его управление, научные исследования, проводимые в университете, управление и контроль за финансами и материальными средствами, что в итоге приведет к формированию общей информационной среды университета. Наиболее важной станет интеграция задач управления учебным процессом и обеспечение его осуществления, включая подготовку электронных образовательных учебных и научных материалов и средств доступа.

Список использованных источников

1. Клишин А.П. Основные направления автоматизации деятельности ТГПУ / А.П. Клишин, А.Н. Стась, Т.Т. Газизов, В.А. Горюнов, А.А.

ПРОБЛЕМА ИЗМЕРЕНИЯ И ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

Дудченко П.В.

Научный руководитель: Берестнева О.Г., д. т. н, профессор
Томский политехнический университет
pv.dudchenko@gmail.com

Переход российской системы высшего образования на Болонскую двухуровневую систему положил начало активному изучению и адаптации зарубежного опыта в применении компетентностного подхода в образовании. Принципиальным отличием данного подхода от привычной системы постсоветского образования можно считать ориентацию на подготовку выпускников, способных конкурировать на рынке труда не только с «новичками», но и с профессионалами. Целью образовательного процесса отныне становится не столько передача фундаментальных знаний, умений, навыков, сколько подготовка специалистов самостоятельных и инициативных, способных мыслить и действовать системно, обладающих лидерскими качествами и готовых принять ответственность за собственные профессиональные решения, т.е. специалистов, обладающих набором определенных компетенций.

Множественность трактовок терминов «компетенция», «компетентность» в значительной мере препятствует адаптации российского образовательного сообщества к компетентностному подходу. Неясность и неопределенность базовых терминов отталкивает основных стейкхолдеров образовательного процесса.

В качестве допущений определим понятия «компетенция» и «компетентность». В нашем понимании «компетентность» – интегральная характеристика специалиста, описывающая степень владения совокупностью компетенций. «Компетенция» – более узкое понятие, обозначающее знания, умения, способности.

Переход системы высшего профессионального образования на федеральные государственные образовательные стандарты третьего поколения, а также переход на компетентностный подход требует от вузов решения сразу нескольких задач. Эти задачи включают в себя решение вопросов, связанных с поэтапным, контролируемым формированием компетенций студентов, оценением уровня сформированности компетенций на всех этапах обучения. Это требует создания новой системы оценивания результатов обучения в вузе.

Результаты обучения в современной парадигме образования – это конкретные достижения студентов, ожидаемые и измеряемые на языке компетенций, демонстрируемые при решении проблемных ситуаций.

Понимание компетенций как некоторых характеристик состоящих из знаний умений и навыков, и способности или готовности применять эти знания умения и навыки в деятельности, указывает на неразрывную связь формирования и оценки компетенций. Существование одного без другого не представляется возможным [1]. При этом предпочтительно осуществлять сдвиг от академических форм оценивания к внешней оценке социальной и профессиональной подготовленности выпускников. Цель профессионального образования состоит не только в том, чтобы научить человека что-то делать, приобрести профессиональную квалификацию, но и в том, чтобы подготовить его к различным жизненным и профессиональным ситуациям».

Анализируя публикации на тему оценки компетенций можно выявить как минимум 3 точки зрения. Первая: учёные считают, что на этапе подготовки студентов в вузе «говорить об измерении компетенции не представляется возможным», так как профессиональная компетенция должна проявиться в реальной производственной среде при выполнении профессиональной задачи [2]. Этот подход подразумевает обязательный адаптационный период для выпускников вузов после трудоустройства. В таком случае качество подготовки специалистов невозможно оценить ни в ходе, ни по окончании обучения.

Вторая: компетенцию можно измерить на выходе образовательного процесса студента с помощью итогового государственного экзамена и выпускной квалификационной работы [3]. Такой подход не в полной мере учитывает необходимость оценки деятельности составляющей компетенции.

Третья: компетенцию можно измерить или оценить в процессе обучения в вузе, при изучении дисциплин. [4] Этот подход представляет наибольший интерес, так как оценка компетенцией в процессе её формирования и в процессе обучения будущего специалиста позволяет вносить корректировки в процесс обучения и таким образом управлять формированием компетенции.

Диагностирование компетентности подразделяется на входное, промежуточное и результирующее. Входной контроль свидетельствует о начальном уровне компетентности: наличие базовых знаний, умений и навыков испытуемых, а также их отсутствие. Промежуточное диагностирование компетентности определяет: насколько

эффективны методы развития и формирования компетентности. Результирующий контроль дает возможность выявить улучшенные квалификационные и личностные характеристики испытуемых.

В ряде случаев для определения наличия компетентности используют тесты-вопросы. На некоторые вопросы ответы появляются без особых затруднений. Другие вопросы не вызывают мгновенной реакции. Однако, после определенных раздумий студенты все-таки находят верный ответ. Как правило, в эту группу вопросов входят задачи. Задача - это вопрос, ответ на который может быть получен, исходя из имеющейся системы знаний. Кроме того, существует третья группа вопросов, ответы на которые из имеющейся системы знаний получены быть не могут. То есть система знаний оказывается недостаточной, ее необходимо дополнить, а иногда просто пересмотреть. Последняя группа вопросов - это проблемные вопросы. Ответы на них предполагают выходы за пределы существующего знания. Разрешить проблемную ситуацию - это значит преодолеть разрыв между имеющимся и необходимым знанием.

Однако при таком контроле, оцениваются только знания, умения, максимум - навык. Наличие знаний, умений, навыков не означает, что студент сможет их использовать в реальной ситуации. Отсюда вывод: уровень сформированности компетенций не может быть оценен через вопросы. [5] Структура компетенций включает в себя не только знаниевую, но и деятельностную часть. Это означает, что компетенции могут формироваться и оцениваться только в деятельности. Следовательно, традиционные формы оценки студентов, ориентированные на знания, не ставят своей задачей оценку компетенций и не способны это сделать.

К тому же общекультурные и общепрофессиональные компетенции, в отличие от профессиональных, формируются при изучении различных дисциплин, постепенно и неравномерно. Их формирование должно быть спланировано и продумано. То есть должна быть выстроена целостная система формирования компетенций, определены моменты формирования каждой компетенции и виды работы, обеспечивающие этот процесс.

На основе поэтапного анализа учебных достижений студентов возможно сфокусировать внимание на результатах каждого отдельного обучающегося, что особенно важно при реализации компетентностного подхода, основанного на формировании и развитии общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС [6].

Перед профессиональным сообществом педагогов стоит задача обсуждения и сравнения традиционных и инновационных способов оценки уровня сформированности компетенций студентов и выпускников. Возникает потребность в смещении фокуса от оценки теоретических знаний к оценке практической профессиональной деятельности. Поэтому приходится отказываться от существующих методов оценки результатов обучения, которые использовались в реализации ГОС первого и второго поколения. Необходимо создавать инновационную систему формирования и оценивания компетенций студентов. Очевидно, разработка подобной системы является обязательной для университетов в международном образовательном пространстве.

Список литературы

1. Чучалин А. Формирование компетенций выпускников основных образовательных программ // Высшее образование в России. 2008. №12 С.10-18.
2. Райгородский Д.Я. Психодиагностика персонала. Методика и тесты: учебное пособие для факультетов: психологических, экономических и менеджмента. В 2 т. – М. : Бахрах, 2007. - Т. 1. – 440 с.
3. Karavaeva E.V., Kovtun Y.N. Adapting the Tuning Programme Profiles to the Needs of Russian Higher Education // Tuning Journal for Higher Education ISSN: 2340-8170. Issue No.1, November 2013.
4. Минин М.Г., Янушевская М.Н. Оценка развития бизнес-аналитических компетенций бакалавров в области управления качеством // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5.
5. Уиддет С. Руководство по компетенциям [Электронный ресурс] / С. Уиддет, С. Холлифилд. – Пер. с англ. – М.: Издательство ГИППО, 2003. – URL: www.hr-portal.ru/pages/hrm/competition.php. (дата обращения: 07.09.2016).
6. Киселева В. П. Оценка результатов обучения студентов по итогам ФЭПО: компетентностный подход // Оценка компетенций и результатов обучения студентов в соответствии с требованиями ФГОС: материалы III Всероссийской науч.-практ. конференции. – 2012. – С. 31-34.

ТОМСК: СОЦИАЛЬНЫЙ ФОН В ПРОЦЕССЕ МОДЕРНИЗАЦИИ РЕГИОНА

Романчуков С.В.

Научный руководитель: Берестнева О.Г., д.т.н., проф. кафедры ПМ
Национальный исследовательский Томский политехнический университет
inoy@vtomske.ru

Введение

Томская область представляет собой регион, формально достигший высоких показателей в области построения инновационной экономики и постиндустриальной модернизации. Однако, остаётся актуальным вопрос о влиянии современных технологий на качество и уровень жизни населения. Работа выполняется в рамках гранта РГНФ №15-03-00366.

Формальные показатели

Измерение модернизированности регионов по методике ЦИМ АНК, адаптированной для России [1] к 2010 году позволило отнести Томскую область к типу с низким уровнем сбалансированности модернизации. Регион определился как переходящий ко вторичной (постиндустриальной) модернизации [2].

В 2015 г среди инновационных регионов по данным рейтинга АИРР [3] Томская область вошла в сегмент сильных инноваторов и занимает 7 место (диаграмма на рис. 1) [4].

Подобное положение объясняется как влиянием статуса технико-внедренческой зоны и финансовой подушки от объектов нефтегазовой промышленности, так и высокой концентрацией высших учебных заведений и наукоёмких производств.

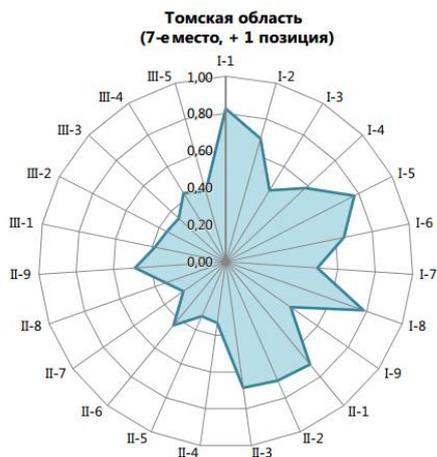


Рис. 6 Диаграмма инновационного развития ТО

Однако, несмотря на обеспечение модернизации региона за счёт программ инновационного развития, социокультурная составляющая в условиях новой модернизации остается несбалансированной и демонстрирует низкую динамику социальных изменений.

Социальный фон

Социокультурная составляющая процесса модернизации включает совокупность культурных и социальных изменений. Именно на её основе становятся возможными модернизационные достижения. В рамках проведенного исследования её состояние оценивалось по субъективным критериям оценки мнений населения в вопросах, касающихся удовлетворенности людей жизнью в регионе, уровня образования, активности граждан, доверию к государственным и политическим институтам, ценностным ориентациям, защищенности прав и свобод.

Качество жизни в регионе в значительной мере определяется его экологией. Индикаторами экологической ситуации в регионе при опросе были приняты качество воздуха и питьевой воды. Удовлетворенность ими невысока, можно наблюдать рост недовольства жителями чистотой воздуха, в отношении оценки качества воды распределение мнений за последние пять лет осталось фактически неизменным, за исключением того, что чуть меньшее количество людей оценило питьевую воду как сильно. В Томской области качество воды сильно отличается по районам города Томска и области, что связано с качеством водозабора и состоянием коммуникаций. Значительная часть жителей города использует фильтры.

На основании оценки жителями состояния здравоохранения следует отметить, что у населения Томской области снизилась удовлетворенность качеством медицинского обслуживания: в 2011 году 22 % опрошенных утверждали, что их в целом удовлетворяет медицинское обслуживание, а в 2015 так утверждать смогли только 13%. Среди основных проблем респонденты указывают проблемы с доступностью врачей и медицинских услуг.

Последние четыре года выросло число внешне- и внутриполитических вызовов, что не может не сказываться на ощущении субъективной удовлетворенности жителей региона своей жизнью, которая продолжает понижаться.

В то же время рассчитанный субъективный индекс социального самочувствия (ИСС) составил 0,65 и не изменился в абсолютных значениях (за счёт перебалансировки отдельных его компонент). Самыми острыми проблемами, от которых жители Томска и Томской области не чувствовали себя защищенными в 2011 г были экологическая угроза и преступность, на третьем месте по важности стояла опасность от произвола чиновников, более

половины жителей отметили проблему бедности и угрозу от произвола правоохранительных органов.

По результатам опроса в 2015 г на первые места вышли угрозы бедности и произвола чиновников, третье и четвертое место заняли проблемы преступности и экологическая угроза, опасность произвола правоохранительных органов отметили 40,5%. Таким образом, пятерка угроз сохранила свою актуальность.

Социальный капитал граждан определяется уровнем доверия, как межличностного, так и по отношению к официальным структурам. Следует отметить, что ни один орган власти или организация не пользуется абсолютным доверием или недоверием со стороны населения. Только у трех институтов власти рейтинги имеют позитивное значение (в балансе оценок доверия преобладают положительные оценки) - органов судебной власти, губернатора и прокуратуры. При этом на 2015 г лучший показатель – у судебной системы (15,7%), а наиболее отрицательный – у политических партий (-30,7%).

По данным опроса у населения возросло ощущение зависимости возможностей улучшения жизни от действий общероссийской власти, что вполне объяснимо увеличившейся активностью властей, однако, большинство жителей региона рассчитывают по-прежнему на себя и родственников.

Активность граждан проявляется в различных формах деятельности. Самой популярной из них остаются профсоюзы, членами которых являются более одной десятой части жителей, в политические партии входит незначительная часть (2,9%), причем эта доля сократилась по сравнению с 2011 годом (4% опрошенных). Хотя три четверти населения (76%) называют конкретные конфессии, к которым принадлежат, почти никто (0,4%) не считает себя членом какой-либо религиозной организации.

Результаты ответов респондентов на данный вопрос в 2011 и 2015 году различаются незначительно, ситуация с вовлеченностью в общественную жизнь и местное самоуправление кардинально за это время не изменилась.

Инновационная активность также осталась невысокой. Организаторами или участниками создания новой фирмы назвали себя 4,4% (в 2011 году – 3%) респондентов, создания или внедрения нового продукта - 6,1% (против 3%), технологии – 3,6% (против 3%), услуги – 5,7% (в 2011 году – 4%). Всё это говорит о наличии слабо выраженной положительной динамики.

Заключение

В обстановке усугубляющегося расслоения и снижающихся доходов модернизация в субъективном восприятии и в реалиях повседневности отстранена от жизни большей части населения, динамика социокультурной

модернизации в регионе невысока.

Очевидна некоторая двойственность позиционирования Томской области: с одной стороны, это инновационный регион, с другой - регион среднестатистический, в котором в условиях кризиса становится особенно актуальной реализация стратегии [5], направленной на улучшение качества жизни.

Список использованных источников

1. Проблемы социокультурной модернизации регионов России / Институт философии РАН. Под. Ред. Н.И. Лапина, Л.А. Беляевой. М.: Academia, 2013. С. 15
2. Немировский В.Г., Половинко В.С. Возможности модернизации Сибирского Федерального округа // Социологические исследования. 2015. №1. С. 27-34
3. Ромашкина Г.Ф. Процессы модернизации в регионах Уральского Федерального округа // Социологические исследования. 2015. №1. С.19-26
4. Рейтинг инновационных регионов // Оценка инновационного развития регионов. - URL: <http://www.i-regions.org/projects/regionsdevelopment>
5. Лапин Н.И. Гуманистический выбор населения России и центры внимания российской социологии // Социологические исследования. 2016. №5. С. 23-33

ПРОТОКОЛ SIP, ВЫБОР РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ИНТЕРНЕТ ТЕЛЕФОНИИ

Щукин А.В., Пономарёв А.А.
Томский политехнический университет
boreliy2@gmail.com

Введение

В современной жизни, человек уже с трудом может представить себе ситуацию, когда он не сможет воспользоваться мобильным телефоном. Мобильные телефоны уверенно вошли в список тех вещей, которые должен иметь при себе каждый. Современные мобильные телефоны уже способны не только обеспечить возможность разговора между двумя людьми и позволить им обмениваться короткими сообщениями, но и позволяют получить доступ в Интернет, позволяют воспользоваться встроенными камерами для фото и видео съёмки, а также позволяют пользоваться различными встроенными приложениями, которые значительно облегчают жизнь.

Мобильные телефоны не обошли и сферу медицины. Различные мобильные приложения способны обеспечить пользователю доступ к его медицинским документам и анализам, позволяют записаться на приём, не выходя из дома, а также проконсультироваться с врачом в режиме онлайн.

В данном исследовании мы хотели бы рассмотреть различные реализации протокола SIP и выявить их достоинства и изъяны.

Протокол SIP

Протокол SIP начал разрабатываться Хенингом Шульзи из Колумбийского университета и Марком Хэндли из Университетского колледжа Лондона в 1996 году. А во 2000 году был принят как основной сигнальный протокол архитектуры IMS и основной протокол для проекта 3GPP.

В основе этого протокола организация MMUSIC положила следующие принципы:

- простота (всего 6 методов);
- независимость от транспортного уровня;
- персональная мобильность пользователей;
- масштабируемость сети;
- расширяемость протокола;
- интеграция в стек существующих протоколов;
- взаимодействие с другими протоколами сигнализации.

Главной областью его использования является установка соединения и его разъединение для сеансов голосовых и видеозвонков. Основной целью разработки протокола SIP было создание на базе IP такого сигнального протокола, который позволил бы поддерживать широкий набор функций для обработки вызовов и услуг, предоставленных в телефонных сетях общего доступа. Сети, основанные на SIP, позволяют поддерживать и более широкие современные

услуги, которые ранее предоставлялись только протоколом OKC-7. В отличие от протокола OKC-7, протокол SIP имеет очень простую и хорошо масштабируемую интеллектуальную сеть.

Протокол SIP имеет клиент-серверную архитектуру, клиент отправляет запросы, где указывает, что необходимо получить от сервера, а сервер принимает и обрабатывает запросы и выдаёт ответы. Было принято, что клиент SIP использует порт 5060. Для организации взаимодействия с IP-сетями и для обеспечения мобильности пользователей, SIP использует адрес похожий на адрес электронной почты, например, «доменное имя устройства@IP-адрес».

Asterisk

Asterisk – это свободное решение, основанное на протоколе SIP, придуманное Марком Спенсером из компании Digium для компьютерной телефонии, работающее на Unix-подобных операционных системах.

В комплексе со специальным оборудованием Asterisk обладает всеми функциональными возможностями АТС, поддерживает множество протоколов VoIP и предоставляет целый ряд богатых функций управления звонками:

- интерактивное голосовое меню;
- конференцсвязь;
- центр обработки звонков;
- голосовая почта;
- подробная запись информации о вызове.

Для расширения функциональности в Asterisk предусмотрен собственный язык, также есть возможность воспользоваться языком Си, либо универсальным интерфейсом для интеграции с внешними системами обработки данных – AGI. Модули, которые выполняются через AGI могут быть написаны на любом языке программирования. Благодаря тому, что Asterisk выпускается по свободной лицензии он активно развивается множеством людей со всей планеты.

Asterisk может работать как с аналоговыми, так и с цифровыми линиями. При помощи специальных компьютерных плат, его можно подключить к высокопропускным линиям T1/E1, которые позволяют параллельно работать с десятками линий.

FreeSWITCH

FreeSWITCH – это ещё одна свободная телефонная платформа, с открытым исходным кодом, созданная для управления голосом или текстом в системах компьютерной телефонии.

Данная платформа использует простые или XML скрипты для управления алгоритмом обработки звонка и полностью поддерживает протокол SIP. FreeSWITCH поддерживает узко- и широкополосные кодеки, благодаря чему голосовые каналы могут работать на частотах 8, 16, 32, 48КГц, а также позволяет объединять каналы с разными частотами.

Данная платформа работает на Windows, OS X, BSD, Linux. В создании этого решения участвовала команда свободных разработчиков, многих из которых осуществляют вклад в разработку других проектов для обеспечения интернет-телефонии.

Что же выбрать?

Оба решения, как FreeSWITCH так и Asterisk уже серьёзно закрепились в своей области применения. FreeSWITCH более молодая платформа, нежели Asterisk, однако оно имеет достаточно бедную документацию.

Пользователи и программисты замечают значительное превосходство в качестве звука у FreeSWITCH. Также он способен держать значительно больше одновременных соединений без падений всей системы. В зависимости от реализации, это могут быть различные цифры от сотен до тысяч одновременных соединений. Asterisk же в большинстве случаев «падает» при наличии нескольких десятков соединений.

Одним из главных достоинств FreeSWITCH является его кроссплатформенность, так как оно может работать как под Linux, так и под Windows.

Основным средством настройки FreeSWITCH является текстовый файл в формате XML, что затрудняет администрирование, в отличие от Asterisk, в котором используются популярные файлы конфигурирования .ini, которые разбиты на секции и хорошо читаемы.

Для FreeSWITCH практически отсутствуют готовые графические интерфейсы по управлению, а существующие значительно уступают подобным для Asterisk.

Некоторые разработчики называют FreeSWITCH «убийцей Asterisk», другие считают, что для обоих решений есть место на рынке, так как у каждой из них есть уникальная сфера применения.

Заключение

По результатам данного исследования можно сделать следующие выводы:

- 1) для кроссплатформенной разработки лучше всего использовать FreeSWITCH;
- 2) для разработки малоопытной группой разработчиков, лучше не использовать Asterisk, благодаря его активному развитию, новичку будет сложно освоить огромную документацию;
- 3) FreeSWITCH уместно использовать в системах, в которых необходимо использовать множество одновременных соединений, а также в

системах, с различной степенью загруженности, благодаря его масштабируемости;

4) Asterisk активно развивающийся проект, его применение может иметь значительный потенциал на будущее.

5) Asterisk – лучшее решение для офиса.

Список использованных источников

1. Битва титанов FreeSwitch vs. Asterisk – Тест производительности. [Электронный ресурс]. – URL: <https://habrahabr.ru/post/145620/> (дата обращения 14.10.2016).

2. Обзор свободно доступных и бесплатных IP АТС. [Электронный ресурс]. – URL: <https://habrahabr.ru/post/122215/> (дата обращения 16.10.2016).

3. Протокол инициирования сеансов связи – SIP. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.niits.ru/public/2003/011.pdf> (дата обращения 13.10.2016).

4. Протокол SIP. [Электронный ресурс]. – URL: <http://asterisk.ru/knowledgebase/SIP> (дата обращения 13.10.2016).

5. FreeSWITCH. Specifications. [Электронный ресурс]. – URL: <https://freeswitch.org/confluence/display/FREESWITCH/Specifications> (дата обращения 14.10.2016).

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Дроганов Д.И.

Руководитель: А.С. Фадеев

Томский Политехнический Университет

d.droganov@yahoo.com

Введение

Со стремительным развитием технологий появляется спрос на новые способы управления различными системами. Сегодня такие компании как Google и Tesla Motors, делают успешные попытки в создании самоуправляемых автомобилей, производители квадрокоптеров добавляют функции в свои продукты, позволяющие им самостоятельно обходить препятствия и производить экстренную посадку при низком заряде источника питания [1][2].

Наряду с этим все большую популярность набирают системы управления различными объектами при помощи электрических сигналов мозга; подобные технологии применяются для управления квадрокоптерами, автомобилями, протезами, инвалидными колясками и др. [3][4]. Такие системы при помощи электродов, установленных на поверхности головы, измеряют электрический сигнал, вырабатываемый мозгом, который впоследствии обрабатывается цифровым

сигнальным процессором. Полученный сигнал используется для выработки управляющего воздействия. Такие системы имеют ряд недостатков, включающий потребность в больших вычислительных мощностях и относительную ограниченность в управлении объектами.

Обзор методов измерения и обработки электрических сигналов головного мозга

Нейрокомпьютерные интерфейсы - системы, использующие для управления сигналы мозга, которые работают по следующему принципу: на поверхности головы человека устанавливаются электроды, отвечающие за измерение электрических сигналов или их отсутствие. Зачастую электроды устанавливаются над проекционной зоной коры головного мозга (рисунок 1), которая отвечает за движение: когда человек двигается или думает о движении, нейроны проекционной зоны вырабатывают слабые электрические сигналы [5].

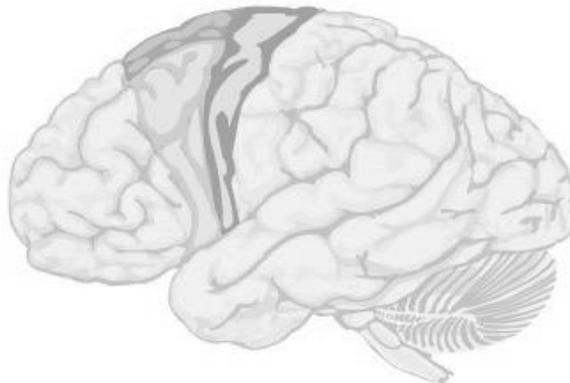


Рисунок 1 – Проекционная зона коры головного мозга

Далее полученные сигналы необходимо очистить от помех, создаваемых электронным оборудованием, мышечной активностью и движением глаз. Для избавления от помех используются следующие типы фильтрации [6]:

- базовая фильтрация: при таком типе фильтрации не пропускаются сигналы определенной полосы частот;
- адаптивная фильтрация: полоса частот, содержащих помехи, не всегда известна, поэтому фильтры, не пропускающие сигналы определенной полосы частот могут не справиться со своей задачей; фильтр адаптируется к поступающему сигналу и уменьшает сигнал в тех полосах частот, которые содержат наибольшее число помех;

- слепое разделение ресурсов: предполагается, что электрический сигнал мозга может быть описан определенным числом ресурсов, расположенных внутри мозга. Каждый из этих ресурсов генерирует определенные части электрического сигнала. Также сигналы часто содержат помехи, создаваемые мышечной активностью и движением глаз. Далее делается предположение, что полученный сигнал содержит эти помехи, и удаляются ресурсы, создающие эти помехи, после чего воссоздается очищенный сигнал.

Обработанный сигнал поступает на аналогово-цифровой преобразователь [7]. Затем дискретный сигнал поступает на цифровой сигнальный

процессор, который реагирует на изменения частоты и амплитуды сигнала: когда мозг находится в состоянии покоя, нейроны вырабатывают сигналы частотой от 8 до 12 Гц (альфа волны), при высоком уровне концентрации

и активных мыслительных процессах частота сигнала изменяется в пределах от 12 до 27 Гц (бета волны) (рисунок 2). Бета волны по сравнению с альфа волнами имеют меньшую амплитуду [8].

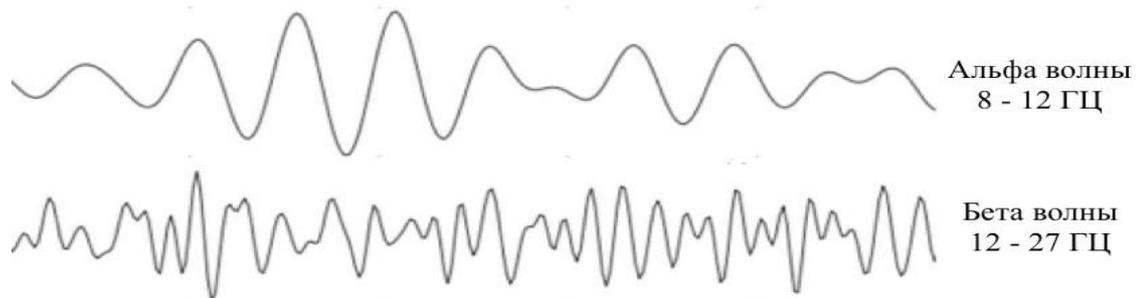


Рисунок 2 – Альфа и бета волны

При мысленном представлении движений изменения в частоте и амплитуде будут наблюдаться в тех участках коры головного мозга, которые отвечают за то или иное движение [9]. Изменению частоты и амплитуды сигнала в определенной зоне коры головного мозга ставится в соответствие определенное действие системы. Далее сигнальный процессор интерпретирует изменения частоты и амплитуды сигнала и понимает намерения человека, к поверхности головы которого подключены электроды [10]. Как правило, идентификацией намерений на основе анализа изменения сигналов коры головного мозга занимаются специально обученные многослойные искусственные нейронные сети. Применение нейросетей позволяет как обучать их под сигналы головного мозга конкретного человека, так и самообучать в процессе эксплуатации, повышая точность идентификации и уменьшая ошибки. После идентификации намерений, формируются специальные команды, которые передаются управляемому устройству при помощи беспроводных систем Bluetooth или Wi-Fi.

Заключение

Основываясь на сведениях о существующих технологиях в области нейрокомпьютерных интерфейсов и данных об их достоинствах и недостатках, было принято решение о создании системы управления инвалидной коляской, использующей сенсор головного мозга Olimex EEG-SMT для измерения и обработки электрических сигналов головного мозга, а также платформу Arduino UNO для приема информации от цифрового сигнального процессора и передачи ее на вход объекта управления. В работе будут применяться самообучаемая нейронная сеть, а также методы измерения и обработки сигналов мозга с дальнейшей выработкой управляющего воздействия, основанной на изменениях в амплитуде и частоте сигналов.

Список использованных источников

1. Google Self-Driving Car Project [Электронный ресурс]. URL: <https://www.google.com/selfdrivingcar/>
2. Phantom 4 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.dji.com/product/phantom-4>
3. Wheelchair Makes the Most of Brain Control [Электронный ресурс]. URL: <https://www.technologyreview.com/s/420756/wheelchair-makes-the-most-of-brain-control/>
4. Mind Controlled Drones Are Already A Reality [Электронный ресурс]. URL: <http://www.businessinsider.com/drones-you-can-control-with-your-mind-2014-10>
5. Mind over mechanics [Электронный ресурс]. URL: http://discover.umn.edu/news/science-technology/brain-computer-interface-allows-mind-control-robots?utm_source=youtube&utm_medium=uofmn&utm_campaign=social-media
6. Topics in Brain Signal Processing [Электронный ресурс]. URL: http://www.dauwels.com/Papers/Review_BSP.pdf
7. Quadcopter control in three-dimensional space using a noninvasive motor imagery-based brain-computer interface [Электронный ресурс]. URL: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1741-2560/10/4/046003?fromSearchPage=true>
8. Brain Waves – Overview of The Science Behind Neuro-Programmer <https://www.transparentcorp.com/products/np/brainwaves.php>
9. Обзор методов обработки сигнала электроэнцефалограммы в интерфейсах мозг-компьютер [Электронный ресурс]. URL: engbul.bmstu.ru/file/out/740021
10. Continuous Three-Dimensional Control of a Virtual Helicopter Using a Motor Imagery Based Brain-Computer Interface [Электронный ресурс]. URL: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.002632>

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ТАМОЖЕННОЕ ДЕЛО»

Ларионова А.В, Чанга Я.А, Агеева В.В
Баннова К.А
Alena.larionova@list.ru

Введение

В современных условиях, когда традиционные формы обучения (лекции, семинары, коллоквиумы, практические занятия) и формы контроля (экзамены и зачеты) недостаточны для того, чтобы решать постоянно усложняющиеся образовательные задачи, в полной мере формировать и осуществлять проверку компетенций в процессе освоения дисциплин позволяют интерактивные компьютерные технологии.

Современные технологии электронного обучения, наибольшее распространение среди которых в университетской среде получают открытые онлайн образовательные ресурсы (МООСs) и разнообразные электронные курсы, позволяют создавать интегрированные образовательные площадки, объединяющие большое количество студенческих групп, преподавательский опыт, и аккумулировать внешние информационные ресурсы. Безусловное удобство электронных курсов заключается в возможности модифицировать уже разработанные образовательные платформы под требования конкретных учебных групп и направлений подготовки специалистов. Сохранение уже разработанного каркаса электронного курса и систематическое обновление отдельных элементов курса существенно экономит как преподавательское, так и студенческое время, облегчает коммуникацию.

Целью нашей работы является выявление возникающих трудностей и перспективных направлений разработки и эксплуатации электронных образовательных курсов для веб-поддержки и смешанного обучения по специальности «таможенное дело».

Основная часть

Развитие информационных технологий обеспечило массовый доступ студентов к сетевым компьютерным технологиям, что впоследствии привело к необходимости внедрения таких средств непосредственно в организацию учебного процесса. Одним из перспективных направлений развития обучения в этой сфере является использование так называемых систем управления обучением (LMS – Learning Management System).

Одной из таких систем является наиболее популярная Moodle – система управления обучением, которая ориентирована прежде всего на организацию взаимодействия между преподавателем и студентами. Основное ее предназначение - организация веб-поддержки

учебного процесса, смешанной модели обучения, а также полного цикла обучения онлайн. Использование Moodle может стать альтернативным источником получения и информации для сглаживания проблемных моментов академической активности студентов на протяжении всего обучения.

Использование технологии электронного обучения ведет к тому, что:

- Снижаются затраты на проведение самого обучения (аренда помещений, затраты на проезд и материалы);
- Возможно проводить обучение большего количества заинтересованных людей;
- Создается единая образовательная среда с четкими критериями;
- Повышается качество обучения благодаря доступу к электронным базам данных в режиме реального времени.

Основу процесса в системе электронного образования составляет именно самостоятельная целенаправленная, но в то же время контролируемая работа обучаемого, у которого есть возможность обучения в любом удобном для себя месте, по индивидуальному расписанию, всего лишь при наличии общедоступных гаджетов, позволяющих связаться с преподавателем через Интернет.

Существует различные системы дистанционного обучения и Moodle несомненно занимает далеко не последнее место.

Результаты исследований

Таким образом, использование среды электронного обучения Moodle позволяет расширить возможности образовательного процесса как в плане увеличения возможностей организации самостоятельной работы студентов, так и использования системы при поддержки различных форм обучения. Однако, определенный вызов разработчикам электронных образовательных курсов для высшего образования представляет специальность «таможенное дело». С одной стороны, современные рабочие процессы таможенного дела реализуются большой совокупностью автоматизированных систем, информационно-расчетных систем, и программных продуктов, и будущему специалисту просто необходимо иметь навыки работы в автоматизированных системах, используемых в таможенной практике. Электронные образовательные курсы дают возможность интегрировать в процессе обучения все

многообразие информационных технологий и инструментов, баз данных.

Но в противовес этому, серьезную трудность представляет отражение в электронной образовательной среде нормативно-правовых и организационных трансформаций в сфере таможенного дела. Динамичное обновление таможенного законодательства, многоуровневая система функционирования таможенной практики (на уровне таможенного союза и отдельных государств) создают необходимость учета в электронном курсе как действующих правовых норм, так и планируемых к внедрению в таможенную практику. В свою очередь, анализ правовых положений, действующих в настоящее время, предполагает и обращение к утратившим силу юридическим практикам.

В этой связи возникает опасность избыточности и перегруженности электронного курса по таможенному делу теоретическими и практическими элементами, которые студенты не смогут освоить в полном объеме в рамках семестра. В качестве возможного решения данной проблемы может быть предложено создание «мобильных глоссариев», основанных на гиперссылках. Трудности для преподавателей и разработчиков ЭК, не решенные на сегодняшний день, связаны с необходимостью регулярного и практически полного обновления контрольно-измерительных материалов в курсе. В этой связи, пока не создано открытых массовых образовательных курсов по таможенному делу и связанными с ним профилями подготовки.

Заключение

Важно отметить, электронные образовательные технологии с одной стороны составляют неотъемлемое звено подготовки специалистов в области таможенного дела: облегчают поиск и освоение учебной информации, интегрируют большие массивы законодательных, правоприменительных, судебных практик по таможенной проблематике, оказывают неоценимую помощь при работе с курсовыми и творческими проектами, унифицируют образовательный процесс по таможенным дисциплинам. С другой стороны, сама специфика специальности, связанная с постоянными трансформациями внешнеэкономической и таможенной деятельности, накладывает отпечаток на функционирование электронного курса. Решение возникающих содержательных и технических проблем обеспечения веб-поддержки и смешанного обучения по таможенному делу могут быть найдены в области разработки программ по автоматизированному поиску и актуализации правовых норм и информации организационного характера. Безусловно, эта сфера требует дальнейших исследований и поиска практически решений.

Список использованных источников

1. Гордиенко Е. А. Особенности профессиональной подготовки будущих специалистов таможенного дела в вузе//Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 6: университетское образование. 2012. №13. С. 70-73.;
2. Щукина О.А. Аспекты и критерии оценки качества управления электронным обучением: международный опыт//Нижегородское образование. 2012. №3. С. 39-45.;
3. Малышенко Ю.В. Информационные таможенные технологии: уч. пособие. – Москва, 2008. 396с.
4. Федорова Т.Н., Кузьмина Т.Н. Использование интерактивных технологий в обучении специалистов таможенного дела: опыт Санкт-Петербургского им. В.Б. Бобкова филиала российской таможенной академии//Развитие единой образовательной информационной среды. Материалы XIV Международной научно-практической конференции. 2015. С. 142-147.;
5. Кручинина Г.А., Дударева С.С. Интеграция информационных, коммуникационных и традиционных технологий в контекстном подходе к формированию профессионально-иноязычной компетентности будущих специалистов таможенного дела//European social science journal. 2014. №7-1 (46). С.163-168.
6. Овчинникова Е.Н. Некоторые требования к электронным средствам обучения в контексте логико-информационной технологии обучения//Наука и образование в XXI веке: Тамбов 2013. С. 93-94.

ИСКУССТВЕННАЯ НЕЙРОННАЯ СЕТЬ ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКА У НЕДОНОШЕННЫХ НОВОРОЖДЕННЫХ

Хассанин Х. М.

Берестнева О.Г.

Томский Политехнический Университет

Hatem@tpu.ru

Введение

В современном мире, очень остро стоит вопрос принятия «правильных» взвешенных решений в любой области деятельности. В зависимости от входных данных, информации, мы делаем различные прогнозы дальнейшего развития событий. Мы решаем задачи, связанные с прогнозом на развитие ситуации каждый день. Но очень часто людям приходится решать более важные задачи, где от принятого решения зависит благополучие других людей. Примером такой ситуации является прогнозирование риска возникновения различных заболеваний у недоношенных новорожденных. В данной ситуации, врачи используют статистические данные, которые показывают степень риска для таких детей, в зависимости от входных данных (срок, вес, наследственные заболевания), а также свой профессиональный опыт. Имея данную информацию, врач может сделать предположение о развитии какой-либо болезни и принять соответствующие меры. Однако, в данной ситуации, врач должен оперировать большим количеством входных данных. Многие, из которых, могут быть не учтены или важность их может быть проигнорирована. Поэтому, очень важно иметь вспомогательный инструмент для оценки рисков, который мог бы манипулировать большим объемом данных и мог строить достаточно точный прогноз.

Выбор параметров для оценки риска для недоношенных новорожденных

В данной работе, мы будем строить нейронную сеть, которая могла бы стать вспомогательным инструментом для оценки риска у недоношенных детей. Для этого, нам необходимо будет выбрать параметры, которые влияют на вероятность возникновения заболевания у новорожденного. После этого, мы опишем и построим нейронную сеть, результатом работы которой будет являться вероятность возникновения риска заболевания у ребенка. Недоношенный ребёнок — ребёнок, родившийся при сроке менее 37 полных недель, то есть до 260 дня беременности.

Недоношенный ребёнок требует пристального внимания, так как в процессе его выхаживания нередко возникает ряд проблем.

Прежде всего это относится к детям, родившимся с массой тела 1500 г и меньше («глубоко-недоношенные», с очень низкой массой тела) и, особенно менее 1000 г («экстремально недоношенные», с экстремально низкой массой

тела). Следует помнить, что разделение на степени недоношенности с учётом весовых параметров не всегда соответствует истинному концептуальному возрасту ребёнка. Данный способ классификации используется для стандартизации лечения и наблюдения, для нужд статистики.

Способность ребёнка выжить после рождения напрямую зависит от того, сколько недель он развивался в утробе матери ещё будучи плодом и на сколько его органы развиты, чтобы поддерживать жизнь плода вне матки. Не существует чёткой планки, определяющей с какого момента плод, сможет выжить после рождения, так как плод с низким весом, испытывающий проблемы с ростом и развитием из-за осложнений беременности и ведения нездорового образа жизни матери заведомо имеет меньше шансов выжить самостоятельно. Однако по статистике с 2003 по 2005 год, дети, 20-35% из родившиеся на сроке 23 недели беременности при должном врачебном уходе выживали. Если роды происходили на 24 и 25 неделе, то выживаемость составляла 50-70%, а на 26 и 27 неделях — свыше 90%. Таким образом, порог выживаемости плода принято считать 22 недель, с начала которой шанс выживаемости повышается на 3-4% с каждым следующим днём и 2-3% с каждым днём после 24 недели. После 26 недель жизнеспособность плода при врачебном уходе считается уже высокой.

Теперь нам необходимо выделить основные параметры, которые влияют на риск возникновения какого-либо заболевания.

1. Гестационный возраст — является определяющим параметром для прогноза. Выделяют 4 степени недоношенности:

- 35-37 недель
- 32 – 24 недели
- 29 – 31 недели
- 28 и менее

2. Следующий параметр, влияющий на прогноз — это вес новорожденного, выделяют следующие категории:

- Крайне низкая масса тела при рождении — до 1000 гр.
- Очень низкая масса тела при рождении — от 1000 гр. до 1499 гр.
- Низкая масса тела при рождении — от 1500 гр. до 2499 гр.

3. Оценка следующего параметра крайне важна, она показывает, насколько жизнеспособен новорожденный на первых 5 минутах жизни. Апгар, Шкала Апгар — система быстрой оценки

состояния новорождённого. Шкала предполагает суммарный анализ пяти критериев, каждый из которых оценивается целочисленно в баллах от 0 до 2 включительно. Результат оценки может быть в диапазоне от 0 до 10. Пять критериев для оценки по шкале Апгар:

1. Окраска кожного покрова
2. Частота сердечных сокращений.
3. Рефлекторная возбудимость.
4. Мышечный тонус.
5. Дыхание.

4. Очень важным показателем для оценки риска возникновения заболевания недоношенного новорожденного, является причина, вызвавшая преждевременные роды. Выделяют несколько основных причин:

- Инфантилизм половых органов, особенно в сочетании с гормональными расстройствами.
- Предшествующий аборт
- Соматические заболевания матери: ревматизм, ревматический порок сердца, пиелонефрит и т.д.
- Эндокринные заболевания (функциональная недостаточность яичников, сахарный диабет)
- Острые инфекционные заболевания

5. К не менее важным параметрам можно отнести следующие показатели:

- Rh – Отрицательная принадлежность крови матери
- Гипоксия, асфиксия
- Близнецы
- ЗПК
- Кесарево сечение, кровотечение
- Прием матерью некоторых медикаментов

Здесь мы выделили основные группы показателей, которые оказывают влияние на степень риска развития различных заболеваний у новорожденного. Таким образом, для получения прогноза, нам необходимо будет собрать полную информацию о недоношенных новорожденных, используя вопросник, приведенный выше.

Базовая искусственная модель

Мы будем использовать нейронную сеть для оценки риска различных заболеваний у недоношенных новорожденных. Как у любого математического алгоритма, нейронная сеть имеет входные параметры и выходные.

На вход нейронной сети мы будем подавать так называемый вектор признаков.

Вектор (матрица-строка), каждый элемент которого представляет собой значение признака (атрибута, показателя) исследуемого объекта или процесса. Образуется точку в многомерном пространстве признаков.

Система координат, каждое измерение которой образовано определенным признаком (атрибутом) объекта или наблюдения, а по осям откладываются значения признаков (атрибутов). Тогда каждый объект или наблюдение могут быть представлены точкой в многомерном пространстве, положение

которой будет определяться набором значений его признаков. Каждая такая точка называется многомерным вектором.

В предыдущем разделе, мы определили, что определяющими факторами в развитии болезней у недоношенных детей являются некоторые показатели. Эти показатели и будут являться признаками. Для того, чтобы правильно записать вектор признаков, определим следующее правило. Каждая конкретная позиция в векторе признаков соответствует определенному фактору. Таким образом, распределим позиции следующим образом:

1. Степень недоношенности
2. Категория веса у новорожденного ребенка
3. Оценка по шкале Апгара
4. Наличие абортов
5. Эндокринные заболевания (функциональная недостаточность яичников, сахарный диабет). Острые инфекционные заболевания
6. Rh – Отрицательная принадлежность крови матери
7. Гипоксия, асфиксия, кесарево сечение, кровотечение

Таким образом, мы построили вектор признаков размером 7. Теперь нам необходимо определить выходное множество. В нашем случае, выходным множеством будет служить n - мерный вектор. Данный вектор характеризует риск заболевания новорожденным тем или иным заболеванием. Необходимо определить количество болезней или исходов.

1. Высокая вероятность смерти
2. Риск ВУИ
3. Риск ГБН
4. Риск гипогликемии
5. Риск СДР
6. Риск геморрагического синдрома
7. Риск гипербилирубинемии

Таким образом, у нас получился вектор размером 7. То есть, выходное множество можно представить себе, как 7 различных множеств, которые могут пересекаться.

Рассмотрим работу нейронной сети на примере разбиения точек пространства на несколько подмножеств. Представим себе, что мы имеем несколько различных точек в n -мерном пространстве.



Рис 1. Точки в двумерном пространстве

Наша задача сводится к тому, чтобы разбить все пространство на различные подпространства. Любая точка пространства относится к одному или нескольким таким множествам

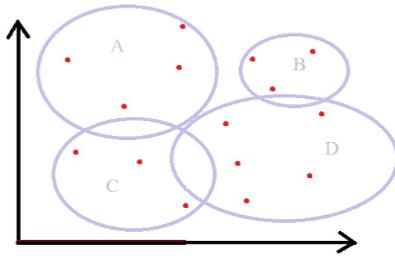


Рис 2. Разбиение пространства на несколько подпространств

Таким образом, задача нейронной сети, по входным данным разбить все множество признаков на несколько подмножеств.

Как мы уже отметили выше, входной вектор будет иметь размер равный 7. Такого же размера будет и выходной вектор. В этом случае, мы можем использовать двухслойный нейронную сеть. Это значит, что каждому входному параметру будет соответствовать один нейрон. Который затем передаст на выход выходной сигнал. В процессе обучения, сеть «научится» передавать заданные сигналы к необходимым выходам. В среде Matlab мы будем использовать графический интерфейс. Теперь нам необходимо задать входные и выходные данные. Например, мы хотим научиться сеть определять риск высокой смертности среди недоношенных новорожденных. Данному критерию отвечает выходной вектор $\{1,0,0,0,0,0\}$. Входными векторами для данного выходного вектора будет следующий набор векторов:

1. $\{4,1,5,1,0,0,0\}$
2. $\{3,1,6,0,1,0,0\}$
3. $\{3,2,4,1,1,0,0\}$
4. $\{4,1,3,1,1,0,0\}$
5. $\{3,1,6,1,1,1,1\}$
6. $\{4,2,6,1,0,0,1\}$
7. $\{3,1,5,0,0,1,0\}$

Как мы видим, по статистике, дети имеющие очень маленький вес при рождении, а также рожденные на ранних стадиях гестации, имеют высокую вероятность смертности. Для начала обучим нашу сеть. Для этого откроем ее.

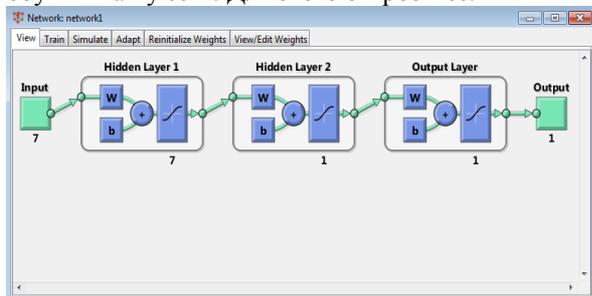


Рис 3. Схематическое представление сети

Здесь мы видим схематичное изображение построенной нами сети. Теперь перейдем на вкладку «Train» и обучим сеть.

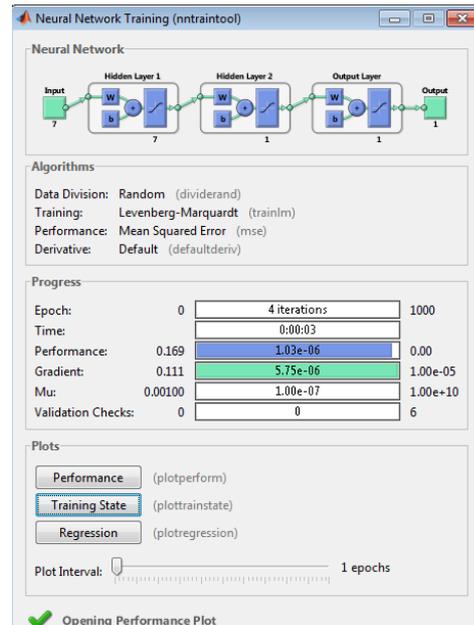


Рис 4. Процесс обучения

После обучения сети, мы можем видеть различную статистику обучения. Например, мы можем просмотреть данные по обучению в виде графика. Теперь перейдем на вкладку «Simulate» и протестируем нашу сеть.

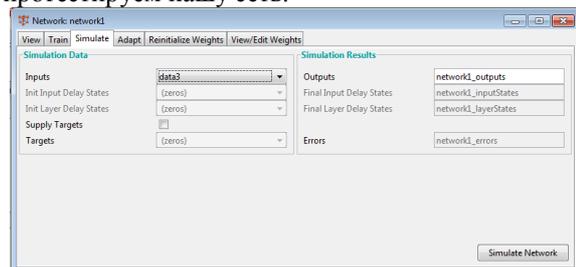


Рис 5. Прогнозирование

В качестве входного вектора укажем данные «data3». В итоге мы можем увидеть следующий результат:

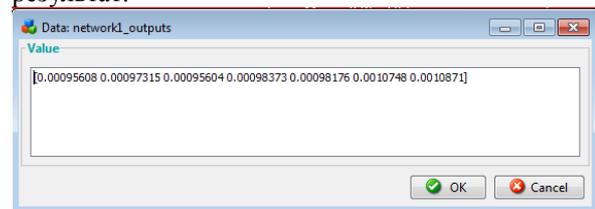


Рис 6. Прогноз рисков

Как мы видим, мы получили вектор значений. Учитывая характеристики, мы можем сказать, что у новорожденного с характеристиками, приведенными выше почти нет рисков получить какое-либо заболевание.

Таким образом, мы разработали нейронную сеть, которая учитывая некоторый вектор характеристик может прогнозировать риски для недоношенных новорожденных.

Заключение

Конечно, в данной работе мы разработали достаточно примитивную нейронную сеть, состоящую всего двух слоев. Такая сеть, может работать с не большим количеством входных данных, не учитывая достаточно много второстепенных факторов. Однако, даже такая сеть может с высокой вероятностью может прогнозировать риски.

Список использованных источников

1. Открытая энциклопедия - <https://ru.wikipedia.org/wiki>
2. Электронный учебник по статистике <http://www.statsoft.ru/home/textbook/modules/stneunet.html>
3. Matlab - <http://matlab.ru/products/neural-network-toolbox>
4. Официальный сайт matlab - <http://www.mathworks.com/>
5. Медицинский портал - <http://www.eurolab.ua/child/2303/17430/>
6. Методическая разработка для студентов в курса педиатрического факультета по проведению практического занятия по разделу «неонатология» тема занятия: «недоношенные дети. Выхаживание и вскармливание недоношенных детей с различной массой тела в родильном доме и на втором этапе выхаживания»
7. Инструкция «выхаживание новорожденных детей с экстремально низкой массой тела при рождении» - министерство здравоохранения республики Беларусь
8. Портал, посвященный новорожденным - <http://nashidetki.net/ukhod-za-novorozhdennym/nedonoshennye-deti.html>
9. Газета «аргументы и факты» - <http://www.aif.ru/health/children/1088479>
10. Медицинский портал о здоровье детей - <http://www.krasotaimedicina.ru/diseases/children/premature-babies>

ПРОГРАММНЫЙ АЛГОРИТМ МОРФЕМНОГО АНАЛИЗА СЛОВ РУССКОГО ЯЗЫКА

Правосудов М. М.
Скирневский И. П.

Томский политехнический университет, Институт кибернетики
matvey@pravosudov.com

Введение

Цель морфемного анализа – определение морфемного состава слова. Морфема – значащая часть слова: корень, приставка или суффикс [1]. То есть морфемный анализ (разбор) слова – определение состава его морфем, который является одним из самых общих в начальном образовании. На данный момент существует несколько словообразовательно-морфемных словарей, но почти все они являются бумажными, или оцифрованными PDF-файлами, что делает невозможным их использование «на ходу» в программах. Цель создания данного алгоритма – осуществление морфемного анализа слов в автоматическом режиме.

Для создания, приведенного в этой статье алгоритма была рассмотрена работа Ронжина А. Л. О системе автоматического распознавания русской речи SIRIUS [2] и исследование Дикого П. В. «алгоритм и практическая реализация морфемного разбора» [3].

Содержание алгоритма

Алгоритм совершает несколько шагов, которые описаны на Рис. 1.



Рис. 1. Схема работы алгоритма

В состав ПО алгоритма входит оцифрованный Морфемно-орфографический словарь русского языка Тихонова А. Н. (Рис. 2.) [4], а также словарь морфем в формате JSON из указателя словаря Ефремовой Т. Ф. [5] и данных сайта «Словоруд» [6].

абаз|аба'з/
абазин|абазин'/
абазинец|абазин'/ец/
абазинка|абазин'/к/а

Рис. 2. Оцифрованный словарь Тихонова А. Н.

Чтобы упростить процесс описания работы алгоритма, рассмотрим ключевые этапы алгоритма на примере разбора слова «абажуродержатель». Слово построчно ищется в словаре Тихонова. Далее, полученный результат («*абажур/о/держ/а'/тель/»*») очищается от ударения и разбивается на массив морфем. На данном этапе алгоритм хранит информацию о морфемах слова, разделенных слешами, но неизвестной категории.

Происходит перебор всех приставок из словаря для n-первых морфем (n равно количеству всех морфем – 1, так как кроме приставки обязательно должен быть как минимум один корень). На каждой итерации проверяется, была ли предыдущая морфема приставкой. Если нет, то текущая морфема – корень. Пример представлен на Рис. 3.



Рис. 3. Перебор приставок

В результат добавляется массив приставок. В слове абажуродержатель приставок нет.

Происходит перебор всех окончаний для последней морфемы («*тель/»*) и сохраняется маркер конца корневого массива (для последующего определения корней). Если окончание нулевое (в конце есть пустой слеш, наш случай), то оно помечается значением *:empty:*. В дальнейшем, этот маркер используется для отображения графической схемы слова.

Следующим этапом работы алгоритма является выборка массива суффиксов с определенными условиями. Если в слове есть окончание – суффиксы нужно искать на одну морфему раньше. Если есть приставки, то нужно забронировать для них (и хотя бы одного корня) нетронутое суффиксальным циклом место. Суффиксы перебираются n раз (количество приставок плюс хотя бы один корень < n < индекс окончания) в обратном порядке. Последовательность суффиксов проверяется аналогично приставкам, чтобы не было «разрывов» в суффиксах. Определяются суффиксы «тель» и «а». В результат записывается реверсированный массив суффиксов.

Далее определяется маркер конца корневого массива (индекс первого по порядку следования морфем суффикса).

Проверяется постфикс и записывается маркер конца корневого массива.

Если есть приставки, маркер начала равен индексу последней приставки. Если есть суффиксы, то маркер конца равен первому индексу суффикса; если нет суффикса, то окончания; если нет окончания, то постфикса. Возможный массив корней (*абажур/о/держ*) представлен на Рис. 4.

```
абажур о держ а тель
```

Рис. 4. Массив корней

Всё в полученных ранее границах – корни или соединительные гласные «о» и/или «е». В слове абажуродержатель два корня, соединенных соединительной гласной «о»: «абажур» и «держ».

Формируется результирующий массив данных (Рис. 5.), который впоследствии может быть использован при построении визуального представления слова.

```
array:3 [  
  "roots" => array:3 [  
    0 => "абажур"  
    1 => "о"  
    2 => "держ"  
  ]  
  "suffixes" => array:2 [  
    0 => "а"  
    1 => "тель"  
  ]  
  "ending" => ":empty:"  
]
```

Рис. 5. Результат – массив морфем

Таким образом, алгоритм полностью выполняет задачи, которые ставятся ему морфемным анализом.

Морфемный анализ исключений

Для тестирования алгоритма предлагается использовать слова-исключения, которые имеют специфическую структуру. Например, слово *вынуть* – единственное в русском языке, не содержащее корня. Результат работы алгоритма приведен на Рис. 6.

```
array:2 [  
  "prefixes" => array:1 [  
    0 => "вы"  
  ]  
  "suffixes" => array:2 [  
    0 => "ну"  
    1 => "ть"  
  ]  
]
```

Рис. 6. Слово-исключение вынуть

Стоит заметить, что многие авторы рзнятся в принадлежности «ть» окончанию или суффиксу, но алгоритм определяет его как суффикс.

Итогом представленной работы является: разработанный алгоритм морфемного анализа слов русского языка и реализован в веб-сервисе с использованием фреймворка Laravel [7].

Заключение

Представленный в работе алгоритм может быть использован для создания образовательных сервисов, позволяющих проводить морфемный анализ слов, или же для более глубокого исследования русского языка. Также с помощью алгоритма можно построить более полный морфемно-орфографический словарь, который будет использоваться без разбора в режиме реального времени.

Список использованных источников

1. Толковый словарь русского языка: В 4 т. / Под ред. Д. Н. Ушакова. Т. 1. М., 1935; Т. 2. М., 1938; Т. 3. М., 1939; Т. 4, М., 1940. (Переиздавался в 1947-1948 гг.)
2. Ронжин А. Л., Карпов А. А., Ли И. В. Система автоматического распознавания русской речи SIRIUS Automatic system for Russian speech recognition SIRIUS //Донецк, Украина. – 2005. – С. 590-601.
3. Petr V. Dikiy. Algorithm and practical implementation morphemic parsing // Theoretical and Applied Aspects of Cybernetics: proceedings of the International Scientific Conference of Students and Young Scientists — Kyiv: Bukrek, 2011.
4. Словари русского языка для скачивания [Электронный ресурс] / Архивы форума «Говорим по-русски» – URL: <http://www.speakrus.ru/dict/index.htm> (посл. обращение 09.08.2016).
5. Указатель морфем [Электронный ресурс] / Русская грамматика – URL: <http://rusgram.narod.ru/morf1t.html> (посл. обращение 09.08.2016).
6. Гаршин И. К. Словород: образование и история слов русского языка. Собрание и оживление славянских корней. [Электронный ресурс] / Словород – URL: <http://www.slovorod.ru/> (посл. обращение 09.08.2016).
7. Словолит. [Электронный ресурс] / Словолит – URL: <http://slovolit.herokuapp.com> (посл. обращение 09.08.2016).

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТПУ

Воронцова М.В.

Орлов О.В.

Томский политехнический университет

vorontsovamary11@gmail.com

Введение

Инновационные технологии все чаще используются в различных отраслях жизни современного человека, в том числе и в образовании. Среди таких технологий можно выделить автоматизацию процесса экспертного оценивания учебно-научного труда студентов.

В настоящее время в Центре отдела качества образования (ЦОКО) Томского Политехнического Университета (ТПУ) оценка научных мероприятий (конференций, конкурсов, ярмарок проектов) осуществляется вручную, что требует достаточно много времени. Исходя из этого в ЦОКО ТПУ была поставлена, задача разработать автоматизированную экспертную систему (ЭС), доступную через web-интерфейс, внедренный в интернет-ресурс exam.tpu.ru.

Выбор метода экспертной оценки

Задачу экспертного оценивания результатов научных мероприятий можно решить, используя следующие методы принятия решений: анализа иерархий, парного сравнения, непосредственной оценки, метод ранжирования [1].

В результате сравнительного анализа данных методов был выбран метод ранжирования, который является более эффективным и не требует больших вычислительных ресурсов.

В данном методе выделяются следующие этапы:

1. Постановка задачи, подлежащей решению экспертным путем.
2. Подбор экспертов и формирование экспертной комиссии.
3. Индивидуальное решение задачи каждым экспертом.
4. Обобщение мнений всех членов экспертной комиссии.
5. Расчет степени согласованности обобщенного мнения экспертной комиссии.
6. Если понадобится, то повторение этапов (2) – (5).

Второй этап является очень важным, поскольку определение качественного и количественного состава экспертной комиссии во многом предопределяет успех или неудачу решения поставленной задачи. Для этого была разработана методика расчета коэффициента компетентности экспертов. Эта методика учитывает такие показатели, как сфера профессиональной деятельности, опыт работы в сфере профессиональной деятельности и т.д.

Этапы № 4 и 5 представляют собой метод многокритериальной оценки. Этот метод заключается в следующем [2]:

1. Определение критериев, по которым производится оценка вариантов.
2. Взвешивание критериев, определение их сравнительной важности.
3. Оценивание вариантов по каждому критерию.
4. Подсчет взвешенных оценок вариантов, выбор оптимальный вариант.

Обработка данных, которые получены от экспертов, проводится по нижеприведённой методике:

1. Оценки всех экспертов сводятся в таблицу априорного ранжирования.
2. Определяется сумма рангов всех экспертов по каждому объекту оценки:

$$\Delta_k = \sum_{m=1}^m a_{km}, \quad (1)$$

где m – число экспертов, k – число факторов.

3. Вычисляются отклонения суммы рангов каждого объекта $\sum_{k=1}^k \Delta_k$ от средней суммы рангов

$$\Delta' = \frac{\sum_{k=1}^k \Delta_k}{k}, \quad (2)$$

4. Рассчитывается коэффициент конкордации W , который характеризует степень согласованности мнений экспертов относительно варианта ответа на тестовое задание

$$W = \frac{12 \cdot S}{m^2 \cdot (k^3 - k)}, \quad (3)$$

где S – сумма квадратных отклонений суммы рангов каждого объекта от средней суммы рангов, m – число экспертов, а k – число объектов.

5. Производится ранжирование объектов по сумме рангов Δ_k . Наиболее важный объект оценивания соответствует минимальной сумме $(\Delta_k)_{\min}$, далее объекты располагаются по мере возрастания суммы рангов. Произведя сортировку объектов ранжирования, получим рейтинг объектов, где u выигрышного объекта минимальный балл.

Структура экспертной системы

Основываясь на всех требованиях к ЭС, была разработана следующая структура ЭС, представленная на рисунке 1.

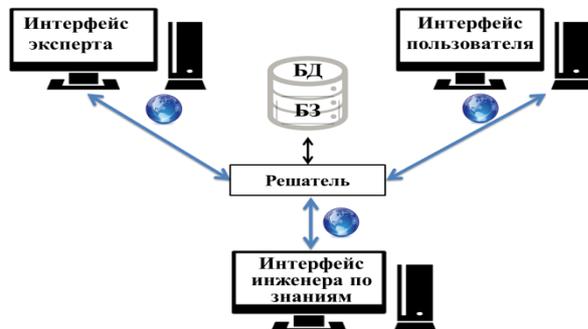


Рис. 1. Структура экспертной системы

Описание компонент, входящих в эту систему:

1. БД, которая содержит в себе информацию о следующих объектах: экспертах, экспертизе, оценках, критериях. (СУБД MySQL)
2. БЗ – это набор знаний, который касается определенной предметной области.
3. Решатель, который использует исходные данные и формирует такую последовательность правил, которые, будучи примененными к исходным данным, приводят к решению задачи. (PHP)
4. Интерфейс инженера по знаниям позволяет редактировать информацию об экспертизе, экспертах, объектах, критериях. (HTML, PHP, JavaScript, CSS, SQL)
5. Интерфейс эксперта позволяет осуществлять процедуру оценки объектов экспертами. (HTML, PHP, JavaScript, CSS, SQL)
6. Интерфейс пользователя позволяет посмотреть результаты экспертизы. (HTML, PHP, JavaScript, CSS, SQL)

На рисунке 2 представлена инфологическая модель БД.

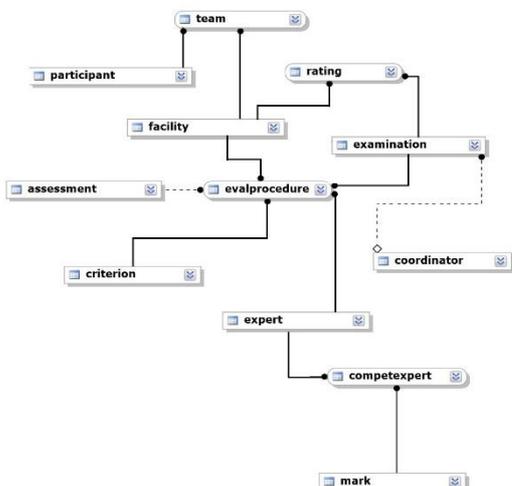


Рис.2. Инфологическая модель БД

На рисунке 3 приведен фрагмент интерфейса инженера по знаниям, предназначенный для ввода данных об экспертах.

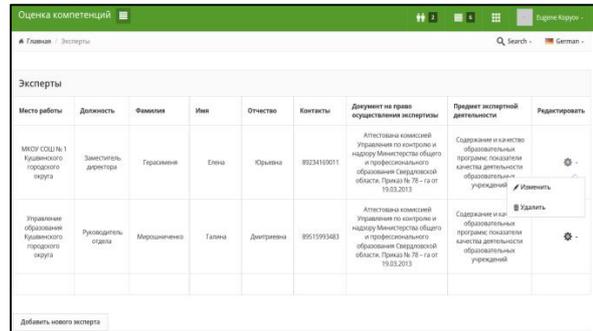


Рис.3. Интерфейс инженера по знаниям

Интерфейс эксперта, который представлен на рисунке 4, позволяет эксперту осуществлять оценку проектов текущей экспертизы.

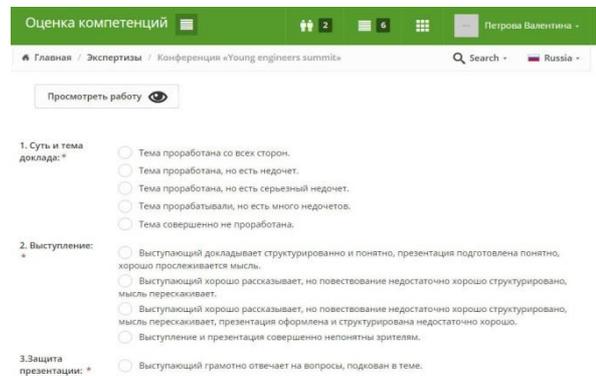


Рис.4. Интерфейс эксперта ТПУ

Заключение

Разработана информационная система, которая позволяет автоматизировать оценку научных мероприятий ТПУ. Данная система будет доступна на интернет-ресурсе exam.tpu.ru.

Список использованных источников

1. Черноуцкий И.Г. Методы принятия решений. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005 – 416 с.
2. Ларичев. О.И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах. – М.: Логос, 2002 – 392 с.
3. Технологии принятия решений: метод анализа иерархий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://citforum.iubir.ru>, свободный (дата обращения: 28.04.2016).
4. MathWorks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mathworks.com>, свободный (дата обращения: 01.05.2016).
5. Оценка результатов и компетенций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.exam.tpu.ru>, свободный (дата обращения: 25.04.2016).

РАЗВИТИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ И ИХ РОЛЬ В МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Юмашева А.Л.

Научный руководитель Берестнева О.Г.

Томский политехнический университет

e-mail: anechkabv@mail.ru

Развитие информационных технологии существенным образом меняет жизнь и быт миллионов людей. В современном мире постоянно модифицируются способы и технологии производства, меняется образ жизни людей. Человек ежедневно сталкивается с проблемой выбора и принятия решения. Принятие тех или иных решений это каждодневная деятельность человека, часть его повседневной жизни. Принятие решений заключается в генерации возможных альтернатив решений, их оценке и выборе лучшей альтернативы [1].

Современный уровень развития искусственных интеллектуальных систем предполагает создание программ для решения прикладных задач в различных областях науки. Такие системы широко применяются для поддержки принятия решений, интерпретации данных, диагностики состояния технического устройства или больного, прогнозирования, планирования и обучения специалистов.

Интеллектуальные информационные системы поддержки научных исследований применяются для принятия решений с помощью оценки каким-либо субъектом (специалистом-экспертом или иной системой) действия, ситуации или поведения на основании совокупности различных критериев, которые рассматриваются одновременно в информационной среде. Другими словами, это интеллектуальная компьютерная программа, которая может проводить анализ, консультировать, ставить диагноз, прогнозировать процесс лечения и его результат. Она может выбрать правильное решение среди множества выборов, основываясь не только на собственном опыте и предположениях, но и на использовании технических возможностей и разработанных алгоритмов [2 - 5].

Одна из самых популярных областей применения экспертных систем – медицина. Это обусловлено тем, что диагностика большинства заболеваний должна проводиться оперативно. Кроме того, медицинская экспертная система, которая содержит в себе знания и логику лучших специалистов может обеспечить пациенту объяснение причины его недомогания, она способна предложить одну или несколько эффективных методик лечения.

Проблемами, связанными с различными интеллектуальными системами, занимаются ученые различных профилей: кибернетики,

инженеры, математики, философы, психологи и т.д.

Для искусственного интеллекта сложность заключается в том, что непросто выяснить ответ на вопрос о математической или теоретической доказуемости возможности или невозможности его существования. Мнения, как кибернетиков, так и философов по этому поводу разделились [2].

Первая точка зрения предполагает, что компьютер способен выполнить любую операцию, выполняемую естественным интеллектом. Представители другой точки зрения считают, что для компьютеров решение некоторых проблем невозможно.

В работах посвященных исследованию искусственного интеллекта можно выделить несколько основных направлений [6, 7]:

Представление знаний. Это одно из ключевых направлений, в пределах границ которого решаются задачи, которые главным образом связаны с формализацией знаний, а также с их представлением в памяти системы. Задачи формализации и представления знаний, являются ключевыми проблемами в сфере искусственного интеллекта, потому что правильное функционирование системы основано на базе знаний о предметной области. Для решения этих проблем разрабатываются особые модели и языки представления знаний, определяются источники знаний.

Манипулирование знаниями. Это направление тесно связано с представлением знаний и направлено на разработку методов правдоподобного и достоверного вывода на основе имеющихся знаний. Для манипулирования знаниями предполагается использование моделей рассуждения, которые основываются на знаниях и имитируют особенности человеческих рассуждений. В рамках этого направления разрабатываются методы оперирования, пополнения, обобщения, структуризации и классификации знаний.

Общение. На основе исследований проводимых в этом направлении решаются проблемы связанные с пониманием текстов и речи, синтезом речи. Разрабатывается теория моделей коммуникаций между человеком и системой. Проектируются методы вопросно-ответных, диалоговых и других систем, основная цель которых обеспечение комфортных условий для общения человека с интеллектуальной системой.

Восприятие. Это направление подразумевает разработку методов представления информации о зрительных образах, создание методов перехода от зрительных сцен к их текстовому описанию и обратного перехода, создание средств, которые порождают зрительные сцены на основе внутренних представлений в системах.

Обучение. В рамках этого направления разрабатываются методы формирования условий задач по описанию проблемной ситуации или по наблюдению. Создаются методы перехода от известного решения частных задач к решению общей задачи, приемы разбиения исходной задачи на более мелкие подзадачи.

Поведение. Данное направление занимается разработкой поведенческих процедур, для адекватного взаимодействия с окружающей средой, другими системами и людьми. Создаются модели нормативного и ситуационного поведения.

Разработка аппаратного и программного обеспечения направлена на создание инструментальных средств.

Проблема представления знаний является центральной в исследованиях искусственного интеллекта. Чтоб перейти к вопросу о представлении знаний, необходимо определиться с понятием знания в компьютерных системах.

Знание – это основа интеллектуальной и экспертной систем. Под знанием принято понимать некоторую совокупность информации и правил вывода об окружающем мире, закономерностях процессов и явлений, свойствах объектов, а также правилах использования их для принятия решений. Принципиальное отличие знаний от данных заключается в их активности и структурности. Внесение новых фактов в базу знаний или нахождение новых связей может привести к изменениям в принятии решений.

Извлечение знаний может осуществляться с помощью коммуникативных или текстологических методов. Коммуникативные методы в свою очередь могут быть разделены на активные и пассивные. К пассивным методам, например, относятся наблюдение и вербальные отчеты. Активные методы извлечения знаний: интервью, диалоги с экспертами, круглый стол и т.п. Существует классификация методов извлечения знаний, которая представлена на рис. 1.

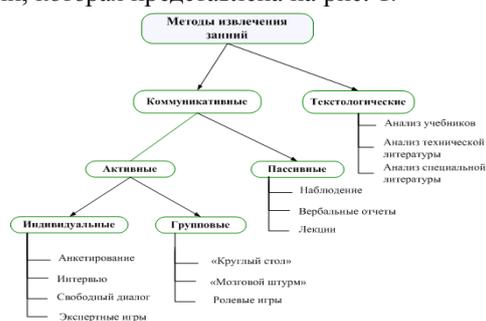


Рис. 1. Классификация методов извлечения знаний

Применение языка математической логики – символического языка, дает возможность формировать описание в том виде, который близок как к обычному языку, так и к языку программирования. Благодаря математической логике становится возможным делать новые логические выводы, основываясь на уже полученных знаниях.

Проблема представления знаний состоит в том, что существует несоответствие между такими понятиями как сведения о зависимостях в возможной области, методами решения проблемы и возможностями представления информации в ЭВМ.

Проблема представления знаний также связана с переходом исследований в области искусственного интеллекта в новую фазу. Это обусловлено тем, что в различных отраслях наук, в медицине, геологии, химии и т.д., возникает необходимость разработки практически полезных экспертных систем. Создание экспертных систем требует больших усилий, направленных на формализацию знания, которое накоплено в той или иной науке.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках проекта № 15-07-08922.

Список литературы

1. Тоискин, В.С. Интеллектуальные информационные системы. Часть 1 / Учебное пособие. В.С. Тоискин – Ставрополь: Изд-во СГПИ, 2009. – 181 с.
2. Гаврилова Т.А., Хорошевский, В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. Учебник / Гаврилова Т.А.. [и др.]; – СПб.: Изд-во «Питер», 2001.
3. Смагин, А.А. Интеллектуальные информационные системы / Учебное пособие / А.А. Смагин, С.В. Липатова, А.С. Мельниченко. – Ульяновск: УлГУ, 2010. – 136 с.
4. Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы [Текст]/ В.Н. Ручкин, В.А. Фулин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – С. 50.
5. Алюшин, М.В. Информационные технологии принятия решений в условиях конфликта. Учебное пособие для вузов. В двух частях/М.В. Алюшин, Л.В. Колобашкина – М.: НИЯУ МИФИ, 2010. – 160 с
6. Гаврилов А.В. Системы искусственного интеллекта. Уч. пособие, ч. 1. Новосибирск, НГТУ, 2000.
7. Алексеева И.Ю. "Искусственный интеллект и рефлексия над знаниями." // "Философия науки и техники", 1991, №9, с. 44-53.

РОЛЬ ДЕТСКОЙ РОБОТОТЕХНИКИ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ

Овиденко Н. А.

Научный руководитель: Антипин М. Е.

Томский политехнический университет

nao8@tpu.ru

Введение

В настоящее время одной из основных проблем в России считается ее малая обеспеченность инженерными кадрами. Весьма небольшая доля выпускников получают образование по техническим профессиям. Поэтому следует активно начинать популяризировать профессии инженеров уже в школе, начиная с младших классов. Детям необходимы примеры для подражания в сфере инженерной деятельности. Робототехника в школе представляет, как часть инженерно-технического образования. Целью работы было определить значение образовательной робототехники и обозначить проблемы ее внедрения в учебный процесс.

Процесс обучения является сложной процедурой. Для того, чтобы на сегодняшний день у учащегося в школе формировалась учебная успешность, необходимо достичь, чтобы школьник понимал, что учебная деятельность, которой он занят в текущий период в школе повлечет за собой успех в его последующей деятельности [1].

Сущность образовательной робототехники

Существует немало образовательных технологий, развивающих критическое мышление и способность решать задачи, однако имеется очень мало привлекательных образовательных сред, воодушевляющих последующее поколение к новаторству через науку, технологию, математику, поощряющих детей думать творчески, анализировать ситуацию, использовать собственные способности с целью решения проблем современного общества [2].

С этим можно связать, что в последние годы в российском образовании всё наиболее популярной становится образовательная робототехника. Сотни образовательных учреждений применяют робототехнические конструкторы нового поколения в дополнительном и основном образовании. Во многих регионах России образовательная робототехника благополучно развивается на протяжении уже нескольких лет [3].

Основные цели занятий по робототехнике:

1. формирование и поддержка среды для детского научно-технического творчества
2. обеспечение возможности самореализации учащихся
3. формирование условий для развития личности ребенка
4. развитие мотивации личности к познанию и творчеству

5. обеспечение психологического благополучия ребенка

6. приобщение обучающихся к общечеловеческим ценностям и знаниям

7. интеллектуальное и духовное развитие личности ребенка.

Основы робототехники для детей в начальной школе даст возможность понять ученикам, что такое робот и как он работает. Кроме того, детям станет интересно знать, что понятие «робот» было придумано писателем фантастом Карелом Чапеком в 1920 году. Это основы робототехники, позволяющие погрузиться в мир полный удивительных изобретений и высоких технологий, которые моментально возбуждают в детях гигантский интерес к робототехнике. Основы робототехники помогут детям, выбравшим путь изучения роботов, в дальнейшем обучении [4].

Проблемы внедрения в образовательную программу

Робототехника в школе представляет ученикам технологии двадцать первого века, содействует формированию их коммуникативных способностей, формирует навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческие возможности. Учащиеся лучше понимают, когда они что-либо изобретают сами.

Образовательная робототехника вливается в учебный процесс уже со средней школы, и опирается на такие школьные предметы, как информатика, математика, технология, физика, химия и биология.

При внедрении в школьную программу курсов робототехники в учебном процессе прослеживаются две основных проблемы:

- Недостаточный уровень методических материалов;
- Высокая цена одной единицы робототехнического конструктора. При этом стоит отметить, что в подавляющем большинстве случаев применяются зарубежные разработки.

На данный момент в программах робототехники в школе используются различные специализированные робототехнические комплексы, такие как Fischertechnik, Huna, Arduino, LEGO Mindstorms и так далее.

Все эти модули имеют довольно высокую стоимость, что делает их менее доступными. Но при этом они способны активно развивать детей во многих направлениях, связанных робототехникой

– мышление, логика, алгоритмические и вычислительные способности, а также исследовательские навыки и, конечно, техническую грамотность.

Заключение

Образовательная робототехника в школе как внеурочная деятельность обретет все большую значимость и актуальность в настоящее время. Восприятие феномена технологии, понимание законов техники, дает возможность школьникам соответствовать запросам времени и найти собственное место в современной жизни. Немаловажно не потерять из вида имеющийся у младшего школьника познавательный интерес к находящимся вокруг его рукотворным предметам, законам их функционирования, принципам, которые легли в основу их возникновения [5].

Учитывая вышеуказанные трудности, на сегодняшний день программа робототехники в школе доступна еще не везде. Но даже без применения специальной техники, конструкторов и настоящих роботов в школьных программах по информатике и ИКТ необходимо приступить к изучению введения в робототехнику. Безусловно, данное действие позволит ближе познакомить учеников с предметом и сможет помочь в дальнейших шагах в данной сфере знаний. При этом достаточно провести всего лишь два занятия, уже после чего дети смогут самостоятельно заниматься робототехникой.

Список источников

1. Особенности изучения робототехники в школе [Электронный ресурс]. URL: <http://bafan.jimdo.com/2015/01/12/особенности-изучения-робототехники-в-школе/>
2. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании: учебное пособие. — М., 2003. — 183 с.
3. Ершов М. Г. Возможности использования образовательной робототехники в преподавании физики [Текст] // Проблемы и перспективы развития образования: материалы IV междунар. науч. конф. (г. Пермь, июль 2013 г.). — Пермь: Меркурий, 2013. — С. 81-87.
4. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов. // Д. Г. Копосов, — БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012, — 286с.
5. Робототехника в школе [Электронный ресурс]. URL: <http://nsportal.ru/shkola/informatika-i-ikt/library/2015/06/05/robototehnika>.

КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОСТРАНСТВЕННО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ 3D ФОРМЫ СЕРДЦА ПО ТОМОГРАФИЧЕСКИМ ИЗОБРАЖЕНИЯМ

Ильина Н.Л.

Томский политехнический университет
nli1@tpu.ru

Введение

Важнейшей задачей электрокардиологии является диагностика состояний и заболеваний сердечно-сосудистой системы. Целью исследования является определение по серии двумерных снимков, полученных методом компьютерной томографии геометрических параметров сердца пациента и синтез реалистичного трехмерного изображения сердца пациента, таким образом, получение и дальнейшая обработка данных медицинских изображений является важным первым шагом для дальнейшего исследования электродинамической активности сердца. Поставленная задача решается с помощью метода компьютерной томографии путем получения серии снимков сердца пациента. Затем для графического представления отдельных анатомических структур в виде виртуальных трехмерных объектов применяют технику объемного (3D) рендеринга.

Целью данной работы является определение по серии двумерных снимков, полученных методом компьютерной томографии геометрических параметров сердца пациента и синтез реалистичного трехмерного изображения сердца пациента, таким образом, получение и дальнейшая обработка данных медицинских изображений является важным первым шагом для дальнейшего исследования электродинамической активности сердца.

Описание алгоритма

Алгоритм получения 3D модели сердца представлен на рисунке 1.



Рис. 1. Преобразование данных медицинских изображений

Исходная информация, полученная при проведении компьютерной томографии, является последовательностью двумерных цифровых изображений. Каждый элемент изображения является функцией рентгенологической плотности объекта исследования в соответствующей точке $q(x, y, z)$, представленной в градациях шкалы серого цвета. Эти изображения сохраняются и передаются в виде серии файлов формата DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine). Томографические срезы имеют равную толщину и одинаковое количество пикселей на каждый срез. После их упорядочения в диагностическом программном обеспечении (томографическая реконструкция) создается объемный блок, представленный регулярной сеткой вокселей, который характеризуется разной интенсивностью поглощения и отражают структуру объекта исследования в объемном виде. На рисунке 2 приведена серия двумерных снимков пациента, полученных с помощью компьютерной томографии. Для графического представления отдельных анатомических структур в виде виртуальных трехмерных объектов применяют технику объемного (3D) рендеринга. Для этого оператор определяет пороговые значения рентгенологической плотности (например, те, что соответствуют плотности костной ткани).

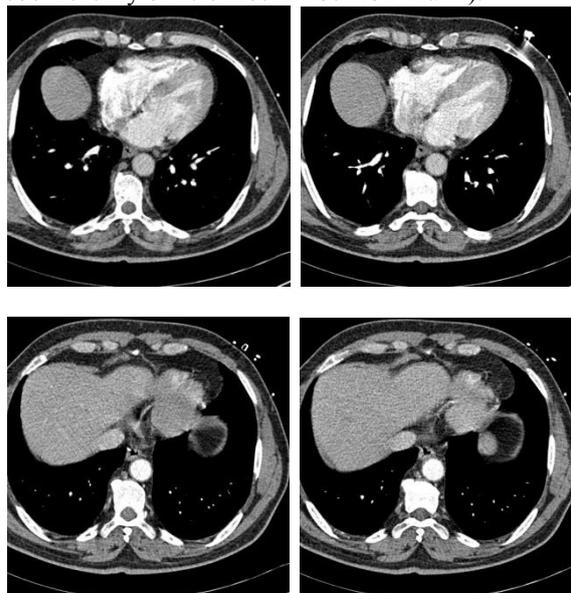


Рис. 2. Серия двумерных снимков сердца пациента, полученных с помощью компьютерной томографии.

После этого проводится построение трехмерной модели, соответствующей заданному диапазону рентгенологической плотности в программном пакете 3D Slicer (распространяется бесплатно). Изменяя пороговые значения рентгенологической плотности и методы графической обработки изображения, можно создать сложные, многокомпонентные модели, состоящие из отдельных элементов, которые соответствуют костям, мышцам, дыхательным путям, сосудам и тому подобное.

Результаты и обсуждения

Проблема совместимости с инженерными программами CAD/CAE решена в программном комплексе 3D Slicer, что позволяет импортировать STL-файлы и хранить или экспортировать модели в форматах, совместимых с большинством программных компонентов автоматизированного проектирования, в частности, для дальнейшего исследования электродинамической активности сердца пациента методом конечных элементов [1].

Создание трехмерной модели сердца пациента. На первом этапе создания 3D-модели сердца по томографическим изображениям в программном продукте 3D Slicer были загружены снимки в формате DICOM. После этого был выбран диапазон оттенков серого цвета, соответствующий плотности сердца, и на основе этих данных была воспроизведена геометрическая модель. На рисунке 3 показано изображение полученной в 3D Slicer индивидуальной реалистичной модели сердца пациента [2].

Качество полученной модели будет определяться качеством входных данных, разрешением томографа, толщиной одного томографического среза, точностью определения границ объекта в процессе сегментации, особенностями обработки модели в программном обеспечении для работы с медицинскими изображениями.

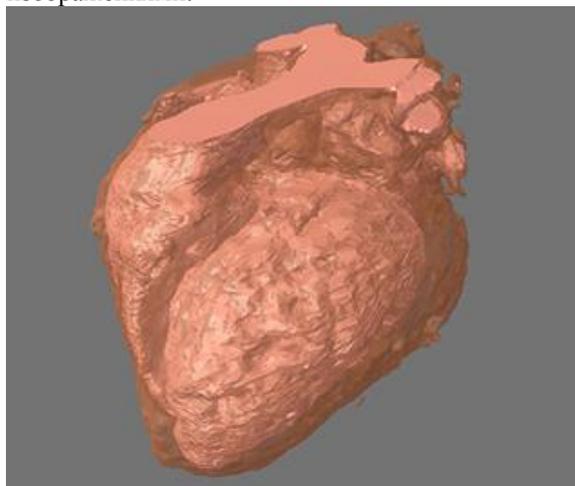


Рис. 3 – Индивидуальная реалистичная модель сердца пациента

Важное значение в процессе создания виртуальных 3D-моделей имеет предварительная

оценка качества томографических изображений, выявление имеющихся артефактов и их устранение в процессе обработки графического изображения. Качество полученной модели будет, таким образом, определяться качеством входных данных, разрешением томографа, толщиной одного томографического среза, точностью определения границ объекта в процессе сегментации, особенностями обработки модели в программном обеспечении для работы с медицинскими изображениями. Хотя компьютерная томография является высокоточным методом медицинского исследования, в ходе ее проведения могут возникать различные артефакты, которые существенно повлияют на качество полученной 3D-модели. Среди основных артефактов выделяют следующие:

- линейные артефакты, возникающие возле объектов, которые поглощают большую часть рентгеновских лучей;
- эффект размытия изображения в зоне острых краев и в зоне резкого перехода от высокой рентгенологической плотности к низкой. Уменьшение этого негативного эффекта возможно благодаря увеличению количества датчиков и уменьшению толщины томографического среза;
- появление одного или нескольких «колец» на изображении, как правило, связанное с механической поломкой детектора;
- «шумовой артефакт» проявляется повышенной зернистостью изображения, связанной с низким соотношением сигнала и шума или недостаточной мощностью рентгеновской трубки;
- артефакты, связанные с движением объекта исследования, проявляются размытостью или появлением линейных искажений. Они минимизируются в сканерах последних поколений за счет уменьшения времени, затраченного на обработку одного среза.
- «ступеньки» на изображении, обусловленные большой толщиной томографического среза и др.

Список использованных источников

1. Sovilj, S., Magjarevic, R., Lovell, N., Dokos, S. Realistic 3D bidomain model of whole heart electrical activity and ECG generation // *Computing in Cardiology*. – 2013. – Vol. 40. – pp. 377–380
2. V.Y. Kazakov, D.K. Avdeeva, M.G. Grigoriev, N.M. Natalinova, I.V. Maksimov, M.V. Balahonova Electrodynamic model of the heart to detect necrotic areas in a human heart // *Biology and Medicine*. – 2015. – Vol.7 (5). – pp 1-8
3. D.K. Avdeeva, V.Y. Kazakov, N.M. Natalinova, M.L. Ivanov, M.A. Yuzhakova, N.V. Turushev The simulation results of the high-pass and low-pass filter effect on the quality of micropotential recordings on the electrocardiogram // *European Journal of Physical and Health Education*. – 2014. – Vol.6. – pp 1-8

ПОСТРОЕНИЕ СППР НА ОСНОВЕ ДЕРЕВЬЕВ РЕШЕНИЙ В МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Сеидова А. С., Берестнева Е. В.
Научный руководитель: Марухина О.В.
Томский политехнический университет
aysel4421@mail.ru
грант РФФИ № 15-0708922, № 14-07-00675

Введение

Медицинские информационные технологии приобретают все большую актуальность, а программное обеспечение для медицины становится все более востребованным. Под медицинской информационной системой (МИС) понимается комплексная автоматизированная информационная система, в которой объединены электронные медицинские записи о пациентах, данные медицинских исследований, данные мониторинга состояния пациента с медицинских приборов и т.п. [1]

Отличительной особенностью интеллектуальных МИС является наличие базы знаний. База знаний – это особого рода база данных, разработанная для управления знаниями, т.е. сбором, хранением, поиском и выдачей знаний.

Знание - это хорошо структурированные данные, или данные о данных, или метаданные. Для хранения знаний используются базы знаний, которые, в свою очередь, являются основами для любых информационных систем [2,3].

Методы представления знаний

Существуют десятки моделей (или языков) представления знаний для различных предметных областей. Большинство из них может быть сведено к следующим классам [2,3]:

- семантические сети;
- фреймы;
- формальные логические модели;
- продукционные модели.

Термин «семантическая» означает «смысловая», а сама семантика - это наука, устанавливающая отношения между символами объектами, которые они обозначают, т.е. наука, определяющая смысл знаков.

Семантическая сеть - это ориентированный граф, вершины которого - понятия, а дуги - отношения между ними.

Проблема поиска решения в базе знаний типа семантической сети сводится к задаче поиска фрагмента сети, соответствующего некоторой подсети, отражающей поставленный запрос к базе. Недостатком этой модели является сложность организации процедуры поиска вывода на семантической сети.

Фрейм - это абстрактный образ для представления некоего стереотипа восприятия. Основным преимуществом фреймов как модели представления знаний является то, что она отражает концептуальную основу организации

памяти человека, а также ее гибкость и наглядность.

Традиционно в представлении знаний выделяют формальные логические модели, основанные на классическом исчислении предикатов первого порядка, когда предметная область или задача описывается в виде набора аксиом. Эта логическая модель применима в основном в исследовательских «игрушечных» системах, так как предъявляет очень высокие требования и ограничения предметной области.

Продукции являются наиболее популярными средствами представления знаний. Продукции, с одной стороны, близки к логическим моделям, что позволяет организовывать на них эффективные процедуры вывода, а с другой стороны, более наглядно отражают знания, чем классические логические модели. В них отсутствуют жесткие ограничения, характерные для логических исчислений, что дает возможность изменять интерпретацию элементов продукции.

В Институте кибернетики Томского политехнического университета разработан прототип системы поддержки научных исследований бронхиальной астмы [4-6]. Бронхиальная астма является причиной значительных ограничений жизнедеятельности, снижения социальной активности больных, т.е. снижения их качества жизни. Ограничение социальной и физической активности отрицательно сказывается на развитии человека, вызывают существенные трудности у больного. На развитие болезни влияют не только такие факторы как наследственность, профессиональные факторы, экологические факторы, нервная и иммунная системы, но и возможно ряд других факторов. Для выявления скрытых закономерностей у больных бронхиальной астмой нами были использованы преимущественно продукционные модели [4-7].

Математическая постановка задачи

Для нахождения решающего правила посредством определенных математических инструментов, необходимо имеющиеся знания представить и структурировать согласно математическим терминам.

Имеется выборка X из n объектов (больные), характеризующихся m переменными

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & x_{lj} & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{ml} \end{pmatrix}$$

(физиологические, социальные, психологические показатели):

где i - номер объекта (больные), j - номер переменной (признак).

И вектор $Y = \{y_1, \dots, y_i \dots y_k\}$, где y_i - один из возможных диагнозов (BARI, BASP, BANP, PD), k - количество прогнозируемых классов (диагноз).

Таким образом, задача заключается в построении решающих правил для выявления закономерностей, т.е. для отнесения i -го объекта ($i = 1 \dots n$) (больного) с определенным признаком j ($j = 1 \dots m$) к одному из имеющихся классов y_i ($i = 1 \dots k$) (диагноз).

Для получения закономерностей в виде продукционных моделей, т.е. поиск в данных «если...то...» правил, чаще всего используется алгоритм ограниченного перебора М.М. Бонгарда и метод деревьев решений [8].

Алгоритмы ограниченного перебора

Алгоритмы ограниченного перебора были предложены в середине 60-х годов М.М. Бонгардом для поиска логических закономерностей в данных.

Эти алгоритмы вычисляют частоты комбинаций простых логических событий в подгруппах данных.

Ограничением служит длина комбинации простых логических событий (у М. Бонгарда она была равна 3). На основании анализа вычисленных частот делается заключение о полезности той или иной комбинации для установления ассоциации в данных, для классификации, прогнозирования и пр.

Построение деревьев решений

Дерево решений - это способ представления правил в иерархической, последовательной структуре. Деревья решений способны решать такие задачи, в которых отсутствует априорная информация о виде зависимости между исследуемыми данными.

Иерархическое строение дерева классификации - одно из наиболее важных его свойств.

В настоящее время на рынке программных продуктов имеется достаточно большой выбор инструментария для компьютерной реализации метода деревьев решений. В нашем исследовании был использован пакет STATISTICA - система для статистического анализа данных, включающая широкий набор аналитических процедур и методов.

Заключение

Авторы считают, что в данной работе новыми являются следующие положения и результаты:

1. Для формирования медицинских баз знаний наиболее эффективными являются методы интеллектуального анализа данных

2. Продукционные модели (в виде деревьев решений), описывающих выявленные закономерности физиологических и психологических особенностей пациентов с различными формами бронхиальной астмы.

Полученные результаты будут использованы для расширения имеющейся базы знаний системы поддержки научных исследований бронхиальной астмы, а также при создании прототипа виртуального центра оценки и мониторинга состояния детей с наиболее распространенными неинфекционными заболеваниями.

Список использованных источников

1. Старикова А.В., Берестнева О.Г., Шевелев Г.Е., Шаропин К.А., Кабанова Л.И. Создание подсистемы принятия решений в медицинских информационных системах // Известия Томского политехнического университета, 2010. - т. 317 - № 5 - с. 194-197.

2. Берестнева О.Г., Марухина О.В. Базы данных и экспертные системы: Учебное пособие. - Томск: ТПУ, 2010. - 108 с.

3. Загоруйко Н.Г. Вычислительные системы. Экспертные системы и анализ данных: Сборник научных трудов. - Новосибирск, 1991. - 177 с.

4. Берестнева О. Г. , Немеров Е. В. , Языков К. Г. , Фокин В. А. , Карпенко П. В. , Бурцева А. Л. Проблемы формирования базы знаний психогенных форм бронхиальной астмы // Конгресс по интеллектуальным системам и информационным технологиям (IS-IT'14): труды конгресса, Дивногорское, 2-9 Сентября 2014. - Москва: Физматлит, 2014 - Т. 2 - С. 250-252.

5. Осадчая И. А. , Берестнева Е. В. Применение многомерных методов анализа данных в задачах оценки качества жизни [Электронный ресурс] // Молодёжь и современные информационные технологии: сборник трудов XII Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 2 т., Томск, 12-14 Ноября 2014. - Томск: ТПУ, 2014 - Т. 2 - С. 310-311.

6. Берестнева О. Г. , Осадчая И. А. , Немеров Е. В. Методы исследования структуры медицинских данных // Вестник науки Сибири. - 2012 - №. 1 (2). - С. 333-338.

7. Берестнева О.Г., Муратова Е.А. Проблемы унификации данных в научных психологических и медицинских исследованиях // Информатика и системы управления, 2010. - № 2 - с. 37-40.

8. Берестнева О.Г., Уразаев А.М., Марухина О.В. Технологии выявления скрытых закономерностей на основе интеллектуального анализа данных // Информационные и математические технологии в науке и управлении: Труды XIV Байкальской Всероссийской конференции - Иркутск, 5-15 июля 2009. - Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2009. - с. 26-35.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ НА ПРИМЕРЕ ВУЗОВ ГОРОДА ТОМСКА

Шухарев С.О., Маклакова Т.Г., Берестнева Е.В.

Научный руководитель: Берестнева О.Г.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
mclakova.t@gmail.com

Социально-экономическое развитие общества во многом определяется уровнем здоровья учащейся молодежи, которое составляет значительную долю в структуре населения и формирует будущие трудовые ресурсы, репродуктивный и культурный потенциал, обеспечивает обороноспособность страны.

В настоящее время существует значительное число способов оценки уровня и качества жизни, как населения, так и отдельно взятых субъектов. Так, например, принято разделять два базовых подхода к процедуре оценки качества жизни: субъективный и объективный. В первом случае имеет место субъективная оценка самими индивидами степени своей собственной удовлетворённости жизнью. Построение индекса качества жизни на основе субъективной самооценки человека в теории и практике оценки качества жизни считается, как правило, более перспективным и более адекватным реальности. Предполагается, что определение самим индивидом степени удовлетворённости своих потребностей, своего жизненного положения даёт наиболее достоверную картину. При этом очевидно, что в этом случае индекс качества жизни выводится по результатам значительного количества массовых опросов в анализируемых странах и регионах, что предполагает, соответственно, крупные финансовые затраты на проведение исследования.

В данном исследовании мы проведем анализ существующих методов и подходов оценки качества жизни и выявим особенности качества жизни студентов Томских Вузов.

На сегодняшний день наиболее перспективным методом при оценке качества жизни населения представляется социологический метод, позволяющий получить богатую информацию социальной дифференциации качества жизни. Менее перспективным, но также востребованным в настоящее время является статистический метод исследования.

Одним из самых важных методов выступает индекс развития человеческого потенциала

Индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП) является экономическим индексом, применяемым для характеристики качества жизни в различных странах. Данный индекс включает в себя долголетие, уровень грамотности и уровень жизни, оценённый через ВВП на душу населения.

В данной работе для сбора информации был применен метод «Уровень соотношения ценности и доступности»

Данная методика рассматривает 12 основных общечеловеческих ценностей и выявляет соотношение таких психологических параметров, как «Ценность» и «Доступность» для человека каждой из этих ценностей. Для любой жизненно важной сферы можно выделить несколько типичных вариантов взаимосвязи ценности и доступности.

В исследовании принимали участие студенты города Томска, в возрасте от 17 до 24 лет, в количестве 50 человек. В основную группу испытуемых вошли студенты и несколько участников составляли молодые люди, закончившие высшее образование.

Контингент студентов был подобран из нескольких ВУЗов: 11 студентов из СибГМУ; 20 студентов из ТПУ и 18 студентов из ТГПУ.

Результаты психодиагностического тестирования были обработаны (студентами-психологами) и занесены в таблицы

Таблица 1. Разделение испытуемых по соотношению показателей «ценности» и «доступности».

№	Ценности	«-»	«+»	«0»
1	Активная жизнь	25	0	25
2	Здоровье	1	29	20
3	Работа	7	5	38
4	Красота искусства	27	0	23
5	Любовь	2	18	30
6	Обеспеченная жизнь	3	26	21
7	Друзья	2	8	40
8	Уверенность в себе	12	3	35
9	Познание	28	2	20
10	Свобода	13	5	32
11	Семейная жизнь	2	34	14
12	Творчество	18	3	29

В таблице 1 знак «-» означает состояние «внутреннего вакуума», внутренней опустошенности, снижения побуждений. Знак «+» наоборот означает, что в какой то жизненный сфере обследуемый не удовлетворён и испытывает внутриличностный конфликт. А

категория испытуемых, попадающая в нетральную зону («0»), испытывают удовлетворенность в жизни по тем или иным ценностям и не имеют внутриличностного конфликта.

Наглядно полученные данные могут быть представлены в виде диаграмм, что позволяет упростить анализ. Пример на рисунке 1.



Рисунок 1. Диаграмма по критерию «Здоровье»

Диаграммы отражают процентное соотношение доминирующего состояния студентов по каждой из ценностей. Синим цветом обозначено состояние «внутреннего вакуума»; красным цветом – внутриличностный конфликт и зеленым – отсутствие конфликта, удовлетворенность жизненной ситуацией.

На основании сопоставления и анализа данных исследования сделаны следующие выводы:

1. У студентов как различных ВУЗов, специальностей с равной частотой встречается низкий, средний и высокий уровень внутриличностного конфликта.

2. Внутриличностный конфликт у обследованного контингента выявлен в таких сферах как: здоровье; любовь; семейная жизнь и материально–обеспеченная жизнь.

3. «Внутренний вакуум» наблюдается в сферах познания – 56%; красота природы и искусства – 54% и активная деятельная жизнь – 50%. Т.е. данные ценности «находятся в избытке» и у современных студентов достаточно возможностей для их достижения.

Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке РФФИ в рамках научных проектов № 14-06-00026

1. Андреева О.Н. Количественные показатели уровня и качества жизни населения Приморского края // Качество и уровень жизни населения современной России: состояние, тенденции и перспективы. Сборник материалов Международной научно-практической конференции // ОАО ВЦУЖ, ИСЭПН РАН. М.: ООО "М-Студио", 2012. С. 9-18.

2. Андреева О.Н. Уровень и качество жизни: содержание понятий и их составляющие //

Ойкумена. Регионоведческие исследования. 2012. № 4. С. 68-77.

3. Васильев, В.П. Качество и уровень жизни населения Российской Федерации / В.П. Васильев. - М.: ЭКОС, 2007. - 117 с

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ В РАЗРЕЗЕ ФОРМ СОБСТВЕННОСТИ

Новосельцева Д.А., Михальчук А.А., Спицын В.В.
Томский политехнический университет
e-mail: dary_2503@mail.ru

Введение

В последнее время в экономике России происходят интенсивные процессы создания предприятий в иностранной собственности [1-3]. В связи с этим, возникает потребность сравнительного анализа социальных результатов деятельности предприятия различных форм собственности (российской собственности (РС) и иностранной и совместной собственности (ИСС)). Целью настоящей работы является сравнение предприятий в РС и ИСС проводится на уровне регионов России на примере подраздела DG «Химическая промышленность».

Методика исследования

Методы исследования: многомерный статистический анализ. Период исследования - 2010-2014 гг. В ходе работы была сформирована система 11-ти социальных показателей: Количество занятого населения (К), Среднемесячная заработная плата (ЗП), Фонд оплаты труда (ФОТ), их темпы роста за 2014 год и период 2010-2014, а также отношения К и ФОТ к отгруженной продукции (К/О; ФОТ/О). Эти показатели были рассчитаны для следующих выборок регионов:

- 38 регионов России с предприятиями в РС;
- 30 регионов России с предприятиями в ИСС.

В выборки вошли крупнейшие по объемам отгруженной продукции подразделения DG соответствующей формы собственности регионы России. Созданная таким образом база данных использовалась далее в пакете Statistica для дисперсионного анализа данных [4-5].

Результаты статистического анализа

Для корректного применения критериев дисперсионного анализа необходимо предварительно проверить гипотезу относительно нормального распределения рассматриваемых показателей по совокупности форм собственности с помощью χ^2 -критерия Пирсона.

В ходе данной проверки были выявлены высоко значимые (уровень значимости $p < 0,0005$) отличия абсолютных показателей ФОТ, ЗП и К от нормального распределения; для расчетных показателей высоко значимые отличия от нормального закона в случае К/О ($p \approx 0,0002 < 0,0005$) и статистически значимые в случае ФОТ/О ($0,005 < p \approx 0,02 < 0,05$); для темпов роста – высоко значимые в случае темпов роста ФОТ 2014 и ФОТ 2010-2014, К 2014 и К 2010-2014 (уровень

значимости $p < 0,0005$), статистически значимые ($0,005 < p \approx 0,017 < 0,05$) для темпов роста ЗП 2014 и сильно значимые в случае ЗП 2010-2014 ($0,0005 < p \approx 0,001 < 0,005$).

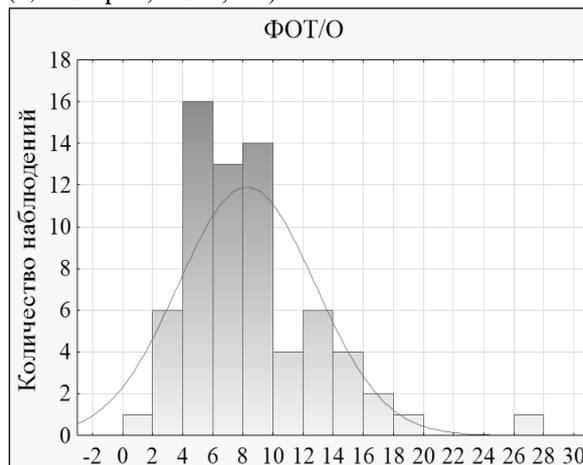


Рис.1. Гистограмма показателя ФОТ/О с кривой нормального распределения

Согласно результатам дисперсионного анализа с помощью непараметрического критерия Краскела-Уоллиса выявлено, что количество занятого населения К предприятий РС высоко значимо ($p \approx 0,0001 < 0,0005$) превышает количество занятого населения предприятий ИСС; ФОТ предприятий РС сильно значимо ($0,0005 < p \approx 0,003 < 0,005$) превышает ФОТ предприятий ИСС, а ЗП предприятий РС сильно значимо ($0,0005 < p \approx 0,0006 < 0,005$) ниже ЗП предприятий ИСС.

В ходе проведения дисперсионного анализа отношений К и ФОТ к О было выявлено, что ФОТ/О для предприятий РС статистически значимо ($0,005 < p \approx 0,008 < 0,05$) превышает значения ФОТ/О предприятий ИСС. Показатель К/О для предприятий РС высоко значимо (уровень значимости $p \approx 0,0002 < 0,0005$) превышает К/О предприятий ИСС.

Для анализа развития отрасли химической промышленности DG в условиях неблагоприятной внешней среды был проведен дисперсионный анализ темпов роста и за период 2011-2014 гг. за 2014 год. При анализе темпов роста 2011-2014 были выявлены незначимые (уровень значимости $p > 0,1$) различия между РС и ИСС с помощью и непараметрического критерия Краскела –Уоллиса для всех показателей ФОТ, ЗП и К. При анализе темпов роста 2014 года выявлены также незначимые различия форм собственности, как с

помощью критериев с помощью непараметрических критериев (уровень значимости $p > 0,1$).

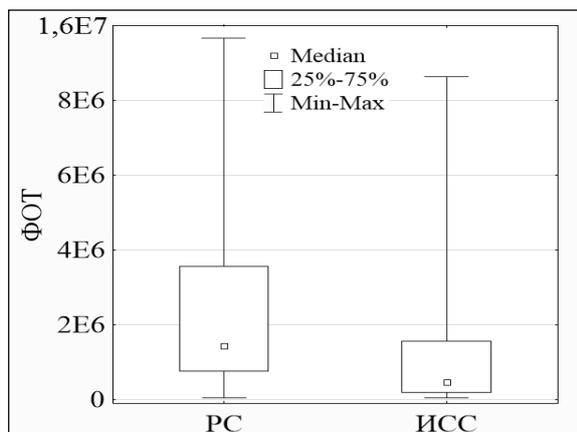


Рис.2. Диаграмма размаха для показателя ФОТ

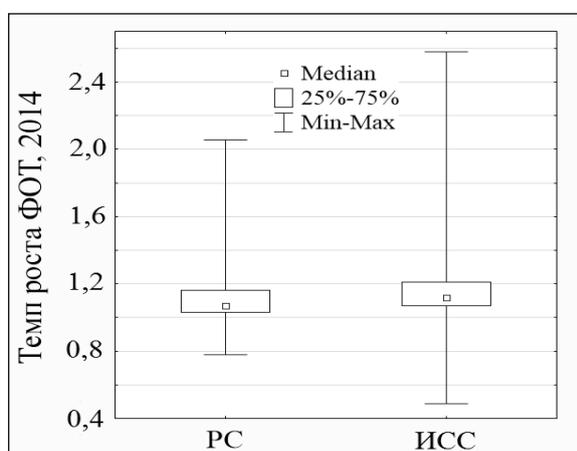


Рис.3. Диаграмма размаха для показателя темпы роста 2014 ФОТ

Заключение

В данной работе были выявлены различия предприятий российской, иностранной и совместной форм собственности по социальным показателям подраздела DG «Химическая промышленность» России.

- 1) В результате проверки гипотезы относительно нормального распределения рассматриваемых показателей по совокупности форм собственности с помощью χ^2 -критерия Пирсона были выявлены значимые отличия от нормального закона всех 11-ти показателей.
- 2) В результате дисперсионного анализа социальных показателей ФОТ, ЗП и К было выявлено, что количество занятого населения предприятий РС высоко значимо выше, чем у предприятий ИСС; ФОТ предприятий РС сильно значимо превышает ФОТ предприятий ИСС, а среднемесячная ЗП ИСС сильно значимо выше, чем среднемесячная ЗП предприятий РС.

3) Согласно дисперсионному анализу отношений социальных показателей к отгруженной продукции ФОТ/О и К/О, выявлено, что значения данных показателей предприятий РС превышают значения данных показателей предприятий ИСС, причем в случае К/О высоко значимо, а ФОТ/О статистически значимо.

4) В результате дисперсионного анализа темпов роста социальных показателей за 2014 год и период 2010-2014гг. выявлены незначимые различия по всем показателям предприятий РС и предприятий ИСС.

Следовательно, высокая зарплата предприятий в ИСС не компенсирует низкой численности занятых. Основные социальные результаты по занятости и ФОТ в химической промышленности России создают предприятия в РС. Их вытеснение предприятиями в ИСС недопустимо, так как приведет к снижению занятости. В этих условиях экономические санкции, введенные против России, могут способствовать сохранению предприятий в РС и их социальных результатов.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научно-исследовательского проекта РФФИ «Комплексный экономико-статистический анализ влияния предприятий в совместной и иностранной собственности на развитие промышленности России и ее регионов», проект № 15-06-05418.

Литература

1. Спицын В.В., Михальчук А.А., Спицына Л.Ю., Новосельцева Д.А. Сравнительный анализ показателей инвестиционной деятельности российских и иностранных предприятий по производству транспортных средств // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1
2. Spitsyn V. V. , Mikhachuk A. A. , Spitsyna L. Y. , Akerman E. N. , Tyuleneva N. A. , Semes A. V. , Novoseltseva D. A. Comparative analysis of salary, labor intensity and payroll-output ratio of foreign and domestic firms: case Russian vehicle industry // The 2nd International Conference on Education Reform and Modern Management (ERMM2015) : Proceedings. Part of the series ASSEHR.. - Париж : Atlantis Press. - 2015 - Vol. 15. - p. 371-374
3. Материалы сайта Росстата — URL: <http://www.gks.ru/>
4. Electronic Statistics Textbook, StatSoft, Tulsa, OK. WEB: <http://www.statsoft.com/textbook/> (дата обращения (23.10.2015))
5. Боровиков В.П. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов. – СПб.: Питер, 2003. – 688 с.

ПОСТРОЕНИЕ НЕЧЕТКОГО КЛАССИФИКАТОРА ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ГЕМОСТАЗА У БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН

Бардамова М. Б.

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
722bmb@gmail.com

Введение

Методика исследований агрегатного состояния крови с использованием анализатора реологических свойств АРП-01 «Меднорд» позволяет объективно определить тип клинических нарушений системы гемостаза [1]. В основе методики – регистрация изменений агрегатного состояния крови, которые отражают внутренние процессы, протекающие в крови при её свертывании. Методика подразумевает анализ врачом полученных параметров с целью оценки состояния системы свертывания крови. Однако определение результата – трудоемкий процесс для врача. Для облегчения работы было предложено разработать способ оценки системы гемостаза на основе реологических свойств крови с помощью нечеткого классификатора.

Нечеткий классификатор

Нечеткий классификатор строится на основе таблицы наблюдений и базы нечетких правил типа «если-то» [2]. В каждом правиле содержится утверждение относительно значений входных переменных и указывается значение выходной переменной в виде метки класса. В данной работе классом является одно из трех состояний свертывающей системы крови – гиперкоагуляция, нормокоагуляция, гипокоагуляция.

Выход классификатора определяет степень принадлежности входных данных из таблицы наблюдений их лингвистическим термам.

Критерий качества классификации определяется с помощью величины, обратной среднеквадратической функции ошибки – точностью классификации. Ошибка зависит от расположения лингвистических термов, поэтому оптимизация вектора параметров термов приводит к увеличению точности. Для этой цели применялся непрерывный алгоритм гравитационного поиска [3].

При построении классификатора важно выбрать из таблицы наблюдений только информативные признаки. Для выбора признаков в работе применялся дискретный алгоритм гравитационного поиска.

Алгоритм оптимизации

Алгоритм гравитационного поиска основан на фундаментальных законах тяготения. Популяция входных векторов представляет собой систему частиц, между которыми действуют силы притяжения [4]. Идея алгоритма в том, что частицы, обладающие лучшим значением фитнесс-

функции, притягивают к себе остальные частицы сильнее.

На вход алгоритму подаются следующие параметры: количество частиц N , количество итераций T , начальное значение гравитационной постоянной G_0 , коэффициент точности поиска α , малая константа ε . Для всех частиц из популяции θ на каждой итерации рассчитываются физические характеристики, описанные далее.

Масса частицы зависит от значения фитнесс-функции $E(\theta)$:

$$m_i(t) = \frac{E(\theta_i) - worst(t)}{best(t) - worst(t)},$$

где t – текущая итерация, $worst(t)$ – значение фитнесс-функции частицы с наибольшей ошибкой во всей популяции, $best(t)$ – значение фитнесс-функции частицы с наименьшей ошибкой. Далее значения масс нормируются:

$$M_j(t) = \frac{m_j(t)}{\sum_{j=1}^N m_j(t)},$$

Ускорение по второму закону Ньютона вычисляется следующим образом:

$$a_i^d = G(t) * \sum_{j=1}^N \frac{M_j(t)}{\|\theta_j - \theta_i\| + \varepsilon} * (\theta_j^d - \theta_i^d),$$

где d – позиция вектора. На следующем шаге рассчитываются скорости частиц:

$$V_i^d(t+1) = rand_i * V_i^d(t) + a_i^d(t),$$

где $V_i^d(t+1)$ – скорость частицы в следующий момент времени, которая рассматривается как доля ее текущей скорости, добавленная к ее ускорению, $rand_i$ – случайное число в интервале $[0, 1]$.

На последнем шаге происходит обновление позиции векторов путем изменения их текущих координат на величину, пропорциональную скорости:

$$\theta_i^d(t+1) = \theta_i^d(t) + V_i^d(t+1)$$

где $\theta_i^d(t+1)$ – положение агента в следующий момент времени.

Расчеты проводятся до истечения итераций T , затем на выход подается вектор с наименьшим значением ошибки θ_{best} .

Построение нечеткого классификатора

Этапы построения нечеткого классификатора включают применение алгоритмов отбора информативных признаков, формирования структуры и оптимизации параметров классификатора, а также использование критерия

выбора классификатора, оптимального по точности и сложности.

На первом этапе бинарным гравитационным алгоритмом формируются группы информативных признаков. Поскольку присутствующая в гравитационных алгоритмах случайность способна привести к отбору не самых информативных признаков, формируется несколько групп признаков.

На следующем этапе производится построение нечетких классификаторов на каждой отобранной группе признаков. Из построенных классификаторов производится выбор оптимального классификатора относительно точности и количества используемых признаков с помощью статистического информационного критерия Акаике [5]. Вычисление критерия производится по формуле, адаптированной для нахождения компромисса между точностью и количеством используемых признаков, приведенной ниже:

$$AIC = \ln ER_{Tr} + \frac{2}{|Tr|} (1 + cF_s),$$

где ER_{Tr} – ошибка классификатора на обучающей выборке Tr ; F_s – количество признаков, используемых классификатором; c – эмпирический коэффициент штрафа. Оптимальный классификатор обладает наименьшим значением AIC .

Эксперимент

Для обучения использовались данные исследования реологических свойств крови у беременных женщин, состоящих на наблюдении в ОГАУЗ «Родильный дом №1» г. Томска (всего 500 пациенток). В исходную таблицу наблюдения были включены следующие реологические показатели (признаки): A_n – начальный показатель агрегатного состояния крови; A_r – интенсивность спонтанной агрегации тромбоцитов; r – период реакции; k – время образования сгустка; AM – фибрин-тромбоцитарная константа крови; T – время формирования фибрин-тромбоцитарной структуры сгустка; F – суммарный показатель ретракции и спонтанного лизиса сгустка.

На основе обучающих данных были построены три классификатора для определения различных характеристик системы свертывания крови – оценки структурных и хронометрических признаков, а также общего её состояния.

Каждый классификатор тестировался на различных комбинациях признаков, полученных с помощью дискретного гравитационного алгоритма, а также на наборах признаков, рекомендованных врачом. В таблице 1 приведены результаты работы классификаторов на тестовых выборках на этапе первичной генерации термов и после оптимизации непрерывным гравитационным алгоритмом.

Таблица 1. Точность классификации при оценке состояния системы гемостаза

Набор признаков	Точность после генерации	Точность после оптимизации
Классификация структурных признаков		
GSA _D : r, AM, T	91,4	95,9
GSA _D : k, AM	93,5	95,9
Эксперт: AM	90,6	97,8
Классификация хронометрических признаков		
GSA _D : A_n, k, T	56,9	82,2
GSA _D : r, k, T	60,9	93,4
Эксперт: r, k	57,5	94,2
Классификация общего состояния гемостаза		
GSA _D : r, k, AM, T	81,3	90,9
GSA _D : A_n, r, k, AM	84,4	91,5
Эксперт: r, k, AM	84,9	93,2

Заключение

Результаты тестирования нечетких классификаторов позволяют сделать следующие выводы:

нечеткие классификаторы, настроенные приведенными алгоритмами, имеют высокий процент правильной классификации на обучающих выборках;

для построения нечеткого классификатора информативными признаками являются: r – период реакции; k – время образования сгустка; AM – фибрин-тромбоцитарная константа крови;

предложенный подход может применяться для оценки системы гемостаза у беременных женщин.

Список использованных источников

- Тютрин И.И., Шписман М.Н., Стеценко А.И. Методика исследования и интегральной оценки реологических свойств крови // Актуальные проблемы клинических исследований крови. – 1997. С. 8-18.
- Ходашинский И.А. Идентификация нечетких систем на базе алгоритма имитации отжига и методов, основанных на производных // Информационные технологии. – 2012. – № 3. – С. 14–20.
- Ходашинский И.А., Бардамова М.Б., Ковалев В.С. и др. Метаэвристические методы оптимизации параметров нечетких классификаторов // Информационные и математические технологии в науке и управлении. – 2016. – № 1 (27). – С. 73–80.
- Rashedi E., Nezamabadi-pour H., Saryazdi S. GSA: A Gravitational Search Algorithm // Information Sciences. 2009. V.179. P. 2232-2248.
- Yen J., Wang L. Application of Statistical Information Criteria for Optimal Fuzzy Model Construction // IEEE Trans. Fuzzy Systems. – 1998. – Vol. 6, N. 3. – P.362-372

УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ВОДИТЕЛЯ НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

Цавнин А.В.

Научный руководитель: Замятин С.В.

Национальный Исследовательский Томский Политехнический Университет
tsavnin@gmail.com

Введение

В современном обществе число автотранспортных средств, как личных, так и находящихся в муниципальном пользовании, растёт большими темпами. В связи с этим, вопросы безопасности участников дорожного движения актуальны как никогда. По статистике, около 20% дорожно-транспортных происшествий происходит по вине спящих водителей [1]. В ряде европейских стран, таких как Германия и Великобритания это является одной из наиболее значимых проблем в сфере транспорта. Таким образом, предотвращение ДТП, произошедших по вине спящего водителя, является актуальной проблемой.

Обзор существующих решений

На сегодняшний момент, инженеры из разных стран работают над решением данной проблемы и существующие средства, предотвращающие засыпание водителя, можно условно разделить на две группы, а именно:

- 1) серийные комплексные системы;
- 2) портативные (съёмные) устройства.

Был проведен обзор доступной информации о серийных системах оперативного контроля состояния водителя, которые представлены далее:

- Ford Driver Alert Control;
- Mercedes ATTENTION ASSIST;
- Volvo Driver Alert Control;
- Bosch Driver Drowsiness Detection.

Системы Ford и Volvo в своей основе имеют метод оценивания бокового отклонения автомобиля от дорожной разметки, т.е. анализ положения автомобиля на проезжей части производится при помощи камер, отслеживающих дорожную разметку, и позволяет напрямую анализировать боковое перемещение автомобиля внутри полосы движения. Описываемый метод проиллюстрирован на рисунке 1.



Рис. 1. Регистрация бокового отклонения автомобиля

Данный подход даёт более точную информацию о движении автомобиля внутри

полосы, но основным ограничивающим фактором является повышенное требование к дорожной разметке. В условиях нашей страны использование этого параметра не будет иметь достаточную степень надёжности, так как качество разметки на дорогах недостаточное, а в зимний период разметка скрыта под снегом.

Решения от Mercedes и Bosch используют для анализа в качестве основного параметра изменение угла поворота рулевого колеса, позволяющее отслеживать управляющие воздействия водителя, что даёт больше оперативности при оценке, но не всегда отражает реальное перемещение автомобиля. По правилам допуска легковых автомобилей к эксплуатации на дорогах РФ суммарный разрешённый люфт в рулевой системе составляет 10 градусов. В этом же диапазоне находятся и рулевые корректировки, отражающие произвольные отклонения автомобиля от идеальной траектории движения. [2].

В отдельный класс устройств можно выделить устройства, оценивающие состояние водителя визуально, т.е. с применением компьютерного зрения и машинного обучения. Данные устройства проводят видеофиксацию движений глаз и век, детектируют продолжительные закрытия глаза, учащенное моргание.

Большинство устройств данной группы в настоящее время находятся на стадии разработки, и оценка их эффективности в настоящее время проблематична.

Произведя обзор существующих решений среди портативных и съёмных устройств, была сформирована классификация. В данной классификации устройства разделены на группы по базовому принципу действия и представлены далее.

- Устройства, реагирующие на наклон головы водителя.

Данные устройства при наклоне головы водителя во время движения, который, вероятно, является свидетельством наступающего засыпания, издаёт звуковой сигнал, инициирующий пробуждение. Большинство моделей на рынке конструктивно несовершенны, например, нет реакции на наклон головы назад.

- Приборы, фиксирующие кожно-гальванические реакции.

Приборы данной группы фиксируют относительное изменение сопротивления кожи человека и, на данный момент, имеют самое широкое распространение.

- Аппараты, измеряющие постоянное внимание водителя.

Суть устройств данной группы в том, что периодически загорается лампочка; в ответ на это человек должен нажать на кнопку. [3]

Рассматриваемое решение

В данной работе рассматривается процесс создания автономного портативного устройства, которое с помощью камеры, на основе алгоритмов компьютерного зрения, отслеживает состояние глаз водителя и осуществляет звуковую сигнализацию, пробуждающую водителя, а также, в случае необходимости, дает рекомендации, позволяющие максимально безопасно продолжить поездку.

Был проведен анализ существующих портативных аппаратных платформ, потенциально подходящих для разработки предлагаемого устройства. С учетом вычислительных мощностей, которые требуются для обработки минимального набора методов компьютерного зрения, необходимых для создания функционирующего прототипа, а также с учетом потенциального расширения функционала, в качестве аппаратной платформы был выбран одноплатный миникомпьютер Raspberry Pi 2, представленный на рисунке 1.



Рис.2. Миникомпьютер Raspberry Pi 2

Данное устройство было выбрано в качестве аппаратной платформы в силу своих технических характеристик, низкой стоимости, а также наличия графического ядра с поддержкой технологии OpenGL ES.

В качестве языка программирования был выбран скриптовый язык Python 2.7, который уже идет в стандартной поставке операционной системы Raspbian Jessie [4], а также поддерживает работу с библиотеками компьютерного зрения.

Алгоритмически, суть программы заключается в считывании видеопотока с камеры в реальном времени и его обработка. Процесс обработки включает в себя кадрирование целостного потока, анализ и выделение на каждом кадре искомого объекта с помощью каскадов Хаара. В данном случае – это открытые глаза на лице, т.е. сначала происходит определение лица и случае, если лицо найдено, то происходит поиск открытых глаз. Если с определенной задержкой искомым объект не обнаружен, то производится звуковая сигнализация.

Наиболее явно выраженными проблемами, с которыми приходится сталкиваться разработчикам

подобных устройств и программного обеспечения для них – это нештатные ситуации, которые, в принципе, предсказуемы, однако, трудноразрешимы. Яркими примерами таких ситуаций являются:

- Низкая освещенность;
- Солнцезащитные очки.

Засыпание и потеря бдительности наиболее вероятны в темное время суток, поэтому в наиболее опасный период в салоне автомобиля недостаточно освещения или даже совсем темно. Данная проблема решается установкой на камеры инфракрасной подсветкой.

Проблема наличия солнцезащитных очков решается не так просто. В условиях невозможности распознавания глаз, устройство производит анализ доступных частей лица для оценки состояния по мимике водителя, а именно положению и движению губ, носа, наклон и поворот головы.

Заключение

Обобщая полученную информацию о существующих решениях по рассматриваемому вопросу, можно сделать вывод о том, что на рынке существуют устройства, справляющиеся с поставленной задачей, однако, требующие модификации и доработки. Кроме того, широкий спектр решений не уменьшает актуальность проблемы потери бдительности и засыпания за рулем.

Заявленное решение на сегодняшний момент представляет собой рабочий прототип, выполняющий минимально необходимый набор действий, но требующее некоторого уровня программной и аппаратной оптимизации.

Список использованных источников

1. Medscape. Running on Empty: Fatigue and Healthcare Professionals. [Электронный ресурс]. URL: http://www.medscape.com/viewarticle/768414_2 (Дата обращения 04.03.2016).
2. Козловский А.И., Порватов И.Н., Подольский М.С. Обзор автомобильных систем оперативного контроля состояния водителя. Результаты собственных исследований // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». – 2013. – Т. 19 - № 6.
3. Управление делами Президента Российской Федерации ФГБУ «КЛИНИЧЕСКИЙ САНАТОРИЙ «БАРВИХА» ЦЕНТР МЕДИЦИНЫ СНА. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.sleepnet.ru/son-za-rulem/ustroystva-ne-dayushhie-voditelyam-usnut-za-rulem/> (Дата обращения 04.03.2016).
4. Raspberry Pi® User Guide / Eben Upton and Gareth Halfacree. – A John Wiley and Sons, Ltd., Publication, 2012. – 152 p.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРЕДПРИЯТИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ В РАЗРЕЗЕ ФОРМ СОБСТВЕННОСТИ

Бозняков А.В., Михальчук А.А., Спицын В.В.
Томский политехнический университет
e-mail: anton1993-08@mail.ru

Введение

Металлургия является одной из наиболее развитых отраслей в российской экономике. По важности для российской экономики, металлургическая отрасль занимает второе место после нефтегазовой промышленности. Доля металлургической промышленности в ВВП России составляет около 5%, в промышленном производстве - около 18%, в экспорте - около 14%. Таким образом, возникает необходимость в проведение сравнительного анализа социальных показателей деятельности предприятий в разрезе форм собственности (российской собственности (РС) и иностранной и совместной собственности (ИСС)). Целью настоящей работы является сравнение предприятий в РС и ИСС на уровне регионов России на примере подраздела DJ «Металлургическая промышленность».

Методика исследования

Методы исследования: многомерный статистический анализ. Период исследования - 2010-2014 гг. В рамках данной работы была сформирована система показателей. К ним относятся: Количество занятого населения (К), Среднемесячная заработная плата (ЗП), Фонд оплаты труда (ФОТ), их темпы роста за период 2010-2014 гг., а также отношения К, ЗП и ФОТ к отгруженной продукции (К/О; ЗП/О; ФОТ/О). Эти показатели были рассчитаны для следующих выборок регионов:

- 38 регионов России с предприятиями в РС;
- 30 регионов России с предприятиями в ИСС.

В выборки вошли крупнейшие по объемам отгруженной продукции подразделения DJ соответствующей формы собственности регионы России. Созданная таким образом база данных использовалась далее в пакете Statistica для дисперсионного анализа данных.

Результаты статистического анализа

Предварительно необходимо проверить гипотезу относительно нормального распределения рассматриваемых показателей по совокупности форм собственности с помощью χ^2 -критерия Пирсона для корректного применения критериев дисперсионного анализа.

В результате данной проверки были выявлены высоко значимые (на уровне значимости $p < 0,0005$) отличия абсолютных показателей К, ЗП и ФОТ от нормального распределения; для расчетных показателей были выявлены сильно значимые

отличия в случае К/О ($0,0005 < p \approx 0,002 < 0,005$) и ФОТ/О ($0,0005 < p \approx 0,003 < 0,005$) от нормального закона; для темпов роста – высоко значимые в случае темпов роста ФОТ 2010-2014, и К 2010-2014 (уровень значимости $p < 0,0005$), статистически значимые ($0,005 < p \approx 0,013 < 0,05$) для темпов роста ЗП 2010-2014.

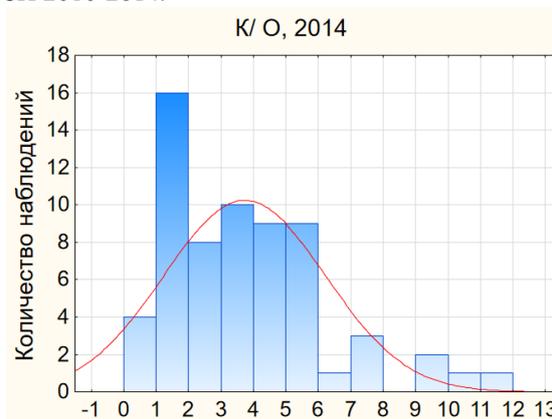


Рис.1. Гистограмма показателя К/О зарплаты с кривой нормального распределения.

Согласно результатам дисперсионного анализа с помощью непараметрического критерия Краскела-Уоллиса выявлено, что количество занятого населения К предприятий РС сильно значимо превышает количество занятого населения предприятий ИСС ($0,0005 < p \approx 0,002 < 0,005$); ФОТ предприятий РС статистически не значимо превышает ФОТ предприятий ИСС ($p > 0,1$), а ЗП предприятий РС высока значимо (уровень значимости $p < 0,0005$) ниже ЗП предприятий ИСС. В ходе проведения дисперсионного анализа отношения показателей К и ФОТ к О было выявлено, что ФОТ/О для предприятий РС сильно значимо превышает значения ФОТ/О предприятий ИСС ($0,0005 < p \approx 0,001 < 0,005$). Показатель К/О для предприятий РС высоко значимо превышает К/О предприятий ИСС (уровень значимости $p \approx 0,0001 < 0,0005$).

Для анализа развития отрасли химической промышленности DJ в условиях неблагоприятной внешней среды был проведен дисперсионный анализ темпов роста и за период 2011-2014 гг. При анализе темпов роста 2011-2014 были выявлены незначимые различия между РС и ИСС с помощью и непараметрического критерия Краскела – Уоллиса для всех показателей ФОТ, ЗП и К (уровень значимости $p > 0,1$).

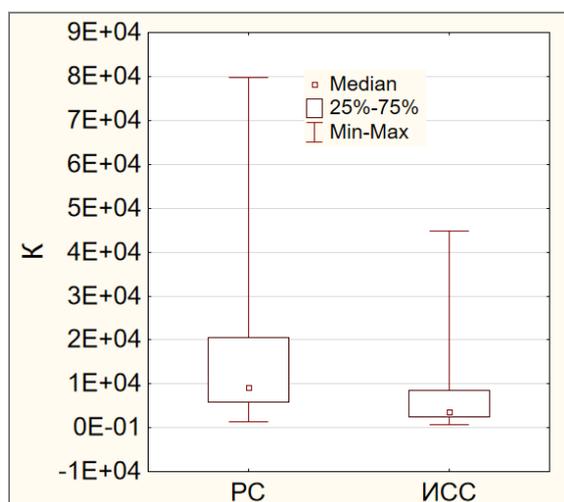


Рис.2. Диаграмма размаха для показателя К.

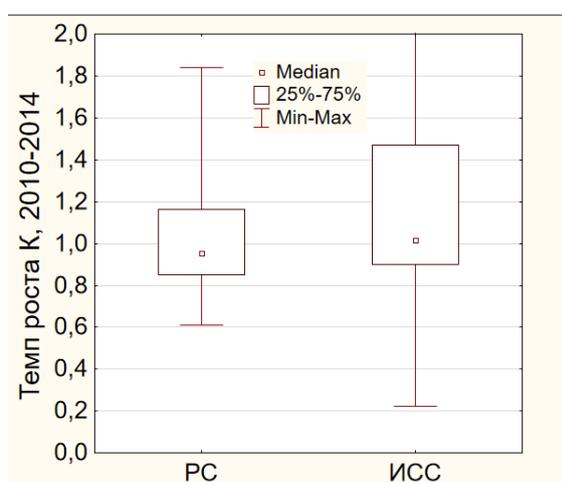


Рис.3. Диаграмма размаха для показателя темпы роста К, 2010-2014

Заключение

В рамках данной работы были выявлены различия предприятий российской, иностранной и совместной форм собственности по социальным показателям подраздела DJ «Металлургическая промышленность» России.

- 1) В результате проверки гипотезы относительно нормального распределения рассматриваемых показателей по совокупности форм собственности с помощью χ^2 -критерия Пирсона были выявлены значимые (разного уровня) отличия от нормального закона всех анализируемых показателей.
- 2) По результатам дисперсионного анализа социальных показателей К, ЗП и ФОТ можно прийти к выводу, что количество занятого населения предприятий РС значительно превышает количество занятого населения предприятий ИСС; ФОТ предприятий РС статистически не значимо превышает ФОТ предприятий ИСС, а среднемесячная ЗП предприятий

РС высока значимо ниже ЗП предприятий ИСС.

- 3) Согласно дисперсионному анализу отношений социальных показателей к отгруженной продукции ФОТ/О и К/О выявлено, что значения данных показателей предприятий РС превышают значения данных показателей предприятий ИСС, причем в случае К/О высоко значимо, а ФОТ/О сильно значимо.
- 4) В результате дисперсионного анализа темпов роста социальных показателей за период 2010-2014гг. выявлены незначимые различия по всем показателям предприятий РС и предприятий ИСС.

Средняя заработная плата предприятий в ИСС выше, чем предприятий в РС, однако основные социальные результаты по занятости и ФОТ в металлургической промышленности России создают предприятия в РС. Их вытеснение предприятиями в ИСС недопустимо, так как приведет к снижению занятости. В этих условиях экономические санкции, введенные против России, могут способствовать сохранению предприятий в РС и их социальных результатов.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научно-исследовательского проекта РФФИ «Комплексный экономико-статистический анализ влияния предприятий в совместной и иностранной собственности на развитие промышленности России и ее регионов», проект № 15-06-05418.

Литература

1. Материалы сайта Росстата — URL: <http://www.gks.ru/>
2. Electronic Statistics Textbook, StatSoft, ulsa, ОК. WEB: <http://www.statsoft.com/textbook/> (дата обращения (23.10.2015))
3. Боровиков В.П. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов. – СПб.: Питер, 2003. – 688 с.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЙ В ЛЕГКИХ ЧЕЛОВЕКА НА СНИМКАХ КОМПЬЮТЕРНОГО ТОМОГРАФА

Максимова Е.И.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
YelenaMaksimova@yandex.ru

Введение

На сегодняшний день компьютерная томография (КТ) широко применяется в медицинских учреждениях для диагностики различных заболеваний.

Важную роль при обследовании с использованием КТ играет наличие специализированного программного обеспечения (ПО), которое позволяет проводить последующую обработку полученных изображений. В медучреждениях на территории России подобное ПО не включает средства для автоматизированного анализа снимков и формирования статистических данных.

В связи с вышеизложенным, высокую степень актуальности имеет задача разработки программных средств, направленных автоматизацию в области КТ-диагностики.

Выбор алгоритма для анализа КТ-снимков

Одним из требований к программным средствам, автоматизирующим процесс анализа КТ снимков, является высокая точность распознавания различного рода образований.

В предшествующих работах [1] и [2] предложен метод, основанный на использовании искусственной нейронной сети для обнаружения образований в легких, на вход которой подается многомерное пространство признаков, извлекаемое из серии КТ-снимков. Также в работах обоснована необходимость анализа межкадровых изменений для обеспечения высокой точности распознавания.

В ходе аналитического обзора существующих методов, было установлено, что ранее предложенный алгоритм, в сравнении с другими рассмотренными методами, показывает высокое качество классификации независимо от типа образования в легких. Универсальность предложенного алгоритма позволяет применять его для решения задачи обнаружения образований в легких на снимках КТ в общем случае.

Опираясь на полученные результаты анализа алгоритмов, было предложено использовать следующий алгоритм анализа снимка КТ [1, 2]:

- выбор случайной прямоугольной области на изображении;
- получение совокупности аксиальных и поперечных проекций, соответствующих выбранной области в пределах заданного количества снимков в исследовании;
- формирование вектора признаков построенных проекций;
- подача на вход ИНС вектора признаков для каждой проекции, с целью определения принадлежности выбранного прямоугольника к легочному рисунку или образованию.

Проектирование

Микроархитектура программного компонента, необходимого для анализа снимков компьютерного томографа с целью обнаружения образований в легких человека, представлена при помощи UML-диаграммы классов [3] на рисунке 1.

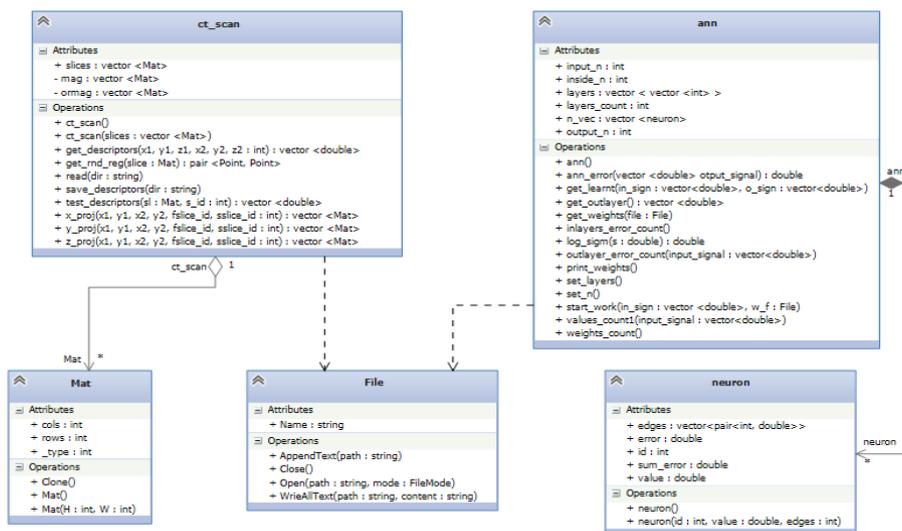


Рис. 1. Диаграмма классов спроектированного программного компонента

Представленная диаграмма иллюстрирует взаимосвязь и содержимое основных классов проектируемого программного компонента, в основе которого лежит предложенный алгоритм.

Назначение и краткое описание классов, необходимых для реализации программного компонента, приведены в таблице 1.

Таблица 1. Описание классов спроектированного программного компонента

Класс	Описание
neuron	Описывает нейрон в искусственной нейронной сети (ИНС).
ann	Представляет собой искусственную нейронную сеть. Содержит методы, обеспечивающие функционирование ИНС.
ct_scan	Описывает КТ-исследование. Содержит поля для хранения серии снимков КТ, значений магнитуд градиентов и их направления, а также методы по их обработке – построение проекций, получение вектора признаков, выбор прямоугольных областей снимка.
Mat	Класс библиотеки OpenCV для работы с изображениями.
File	Класс пространства имен iostream. Имеет методы для работы с файлами.

Программная реализация

Реализованный программный компонент выполняет функции обнаружения образований в легких человека на снимках КТ и является основным приложением, необходимым для решения поставленной задачи.

Архитектура реализованного программного компонента полностью соответствует спроектированной архитектуре, описанной ранее.

Программный компонент реализован на языке программирования C++ с использованием средств библиотеки OpenCV.

Результаты работы разработанных программных средств

Реализованные программные средства были опробованы на базе изображений кабинета рентгенологии МЦ №2 СКБ ФГБУ СибФНКЦ ФМБА России, с которым ведется сотрудничество в рамках работы. Сформированная тестовая выборка включала 40 различных исследований КТ, содержащих по 100 изображений-срезов в каждом.

Результатом работы алгоритма является изображение аналогичное исходному, на котором выделены прямоугольные области, распознанные как образования в легких. Примеры результатов работы алгоритма представлены на рисунке 2.

Тестирование показало, что реализованный метод достигнул точности распознавания образований 97% на предложенной базе изображений. Как можно заметить из приведенных

изображений результатов работы, реализованный алгоритм пригоден как для обнаружения одиночных, так и для обнаружения множественных образований.

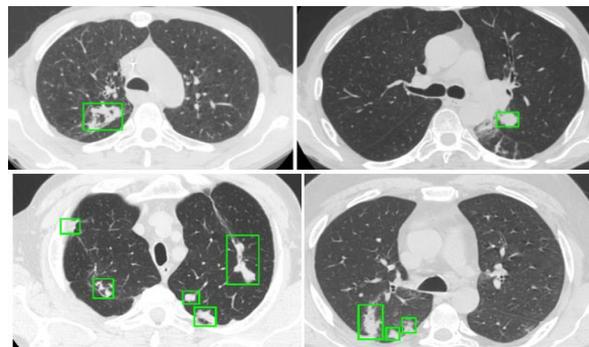


Рис. 2. Результаты работы алгоритма

Заключение

В работе описана реализация ранее предложенного метода обнаружения образований в легких человека на снимках компьютерного томографа, основанного на анализе межкадровых изменений легочного рисунка.

В настоящее время алгоритм используется в медучреждении для выявления образований, а также для анализа частоты возникновения различных видов образований в легких и их местоположения.

В качестве запланированного направления развития работы стоит отметить исследование возможности отнесения найденного образования к конкретному типу, а также определение его местоположения, что может быть использовано для генерации начального текстового описания КТ-исследования. Еще одним направлением развития является использование имеющейся базы изображений для создания тренажера, который может применяться в ходе обучения студентов медицинских вузов.

Список использованных источников

1. Максимова Е. И., Хаустов П. А. Алгоритм обнаружения образований в легких человека на снимках компьютерного томографа с использованием искусственной нейронной сети // *Фундаментальные исследования*. – 2016. – №. 4-2. – С. 290-294.
2. Максимова Е. И. Анализ межкадровых изменений легочного рисунка для обнаружения образований в легких человека на снимках компьютерного томографа // *Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сборник научных трудов III Международной конференции*, г. Томск, 23-26 Мая 2016 г. – Томск: ТПУ, 2016. – С. 658-659.
3. Арлоу Д., Нейштадт А. Практический объектно-ориентированный анализ и проектирование / под ред. СПб.: Символ-Плюс, 2007. – 624 с.

ВЫБОР КЛАССА МОДЕЛИ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АЛГОРИТМА ДИНАМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕДИЦИНСКИХ ДАННЫХ (ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ПОМОЩИ МОБИЛЬНЫХ ПОРТАТИВНЫХ УСТРОЙСТВ)

Старовойтова В.А. Тараник М.А.
Томский политехнический университет
vas25@tpu.ru

Введение

Портативные медицинские устройства являются одним из актуальных быстроразвивающихся направлений современной медицины и успешно зарекомендовали себя в решении многих проблем в области здравоохранения [1].

Ранее в [2] был проведен анализ актуальных научных исследований на тему применения портативных устройств в медицине, который позволил оценить текущее состояние и тенденции развития современных технологий данной области.

В результате был сделан вывод, что работа большинства современных информационных технологий в области медицины направлена на извлечение количественных данных. Таким образом, для повышения эффективности использования медицинских портативных устройств необходим своевременный интеллектуальный анализ полученных данных, который сможет оценивать и устанавливать степень отклонения показателей от нормы. Это позволит пациентам самостоятельно принимать решения касательно своего здоровья на начальных этапах заболевания.

Следующим шагом был определен один из основных компонентов интеллектуальной системы – класс логической модели для интеллектуального алгоритма динамической обработки медицинских данных, полученных при помощи мобильных портативных устройств. Им стал аппарат нечеткой логики, который позволяет интерпретировать и прогнозировать результаты измерений портативных мобильных устройств.

В настоящей работе предлагается выбрать модель хранения и передачи медицинских данных, полученных от медицинских приборов. Такая модель в дальнейшем будет также положена в основу работы разрабатываемой экспертной системы.

Методы

Для выбора модели хранения информации из множества существующих вариантов было предложено обратиться к методам и моделям системного анализа. Одним из таких методов выступает «метод анализа иерархий», предложенный Томасом Саати [3,4]. Данный метод предназначен для выбора способов решения сложной многофакторной проблемы, состоит в декомпозиции цели на более простые составляющие и дальнейшей оценке этих

составляющих путем парных сравнений. В результате определяется приоритет элементов иерархии, используемых для выбора наилучших альтернатив решения исходной проблемы.

Результаты

В данной работе были рассмотрены и проанализированы 5 наиболее распространенных медицинских информационных стандартов: ISO 13606, CEN/TC 251, HL7, DICOM, SNOMED CT.

Одним из главных критериев выбора стандарта хранения данных выступила возможность поддержки его актуального состояния, отражающего постоянный прогресс медицинской науки и практики. При этом необходимо понимать, что формализация и кодирование являются процессами внешними по отношению к основной работе врача. Они, как правило, не нужны ему в его основной лечебной работе.

Таким образом были выявлены следующие критерии выбора наиболее подходящей модели хранения и передачи медицинских данных:

1. структурирование передаваемых данных;
2. возможность хранения информации разного типа;
3. поддержка обмена информацией между системами, функционирующими на самом широком спектре технических средств;
4. доступность;
5. возможность постепенного расширения по мере выявления новых требований;
6. возможность интеграции в уже существующие и вновь разрабатываемые медицинские информационные системы.

На рис. 1 приведена иерархия цели для выбора рассматриваемой модели системы.

На первом уровне представлена глобальная цель. На втором уровне представлены акторы системы – заинтересованная группа лиц (в данном случае мед. персонал). Третий уровень – пожелания акторов. Нижний уровень – перечень альтернатив, составляют возможные модели хранения и передачи данных.

После построения иерархии необходимо провести процедуры парного сравнения элементов одного уровня иерархии по отношению к вышестоящим элементам. Для этого приведем основную шкалу измерения результата сравнения элементов иерархии, принятую в анализе иерархий:

- 1 - равенство сравниваемых элементов по отношению к вышестоящему;
3 - предпочтение;
5 - выраженное предпочтение;
7 - сильное предпочтение;
9 - абсолютное предпочтение;
2, 4, 6, 8 – промежуточные значения.



Рис. 1. Иерархия цели для выбора модели хранения и передачи медицинских данных

На рис. 2 приведены матрицы парных сравнений элементов a_1 , a_2 и F_1 , F_2 , F_3 , F_4 , F_5 , F_6 .

	a_1	a_2		F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	
a_1	1	1/3	F_1	1	1/5	1/5	F_4	1	1/7	1/3
a_2	3	1	F_2	5	1	1/3	F_5	7	1	2
			F_3	5	3	1	F_6	3	1/2	1

Рис. 2. Матрицы парных сравнений элементов

Далее используем самый простой алгоритм расчета нормированных весов альтернатив на основе матрицы парных сравнений. Алгоритм состоит из трех шагов (приведем пример расчета 1й матрицы):

- вычисляем для каждой строки матрицы (т.е., для каждой альтернативы) сумму элементов. Обозначим эти суммы соответственно S_1 и S_2 :
 $S_1 = 1 + 1/3 = 1.33$; $S_2 = 3 + 1 = 4$
- вычисляем общую сумму: $S = S_1 + S_2 = 1.33 + 4 = 5.33$
- вычисляем нормированные веса: $W_1 = S_1 / S = 1.33 / 5.33 = 0.25$; $W_2 = S_2 / S = 4 / 5.33 = 0.75$.

В итоге были получены следующие нормализованные приоритеты: $a_1 = 0.25$; $a_2 = 0.75$; $F_1 = 0.08$; $F_2 = 0.38$; $F_3 = 0.54$; $F_4 = 0.092$; $F_5 = 0.63$; $F_6 = 0.28$.

На последнем шаге анализа локальные приоритеты были пересчитаны с учетом приоритетов направляемых элементов (таблица 1).

Таблица 1. Расчет глобальных приоритетов

Элемент	Приоритет	ISO 13606	CEN/TC 251	HL7	DICOM	CNOMED DC
Структурирование данных (F_1)	0,02	0,33	0,21	0,33	0,09	0,03
Хранение информации разного типа (F_2)	0,09	0,32	0,23	0,32	0,11	0,03
Обмен информацией между ИС (F_3)	0,14	0,32	0,23	0,32	0,11	0,03
Доступность (F_4)	0,07	0,42	0,04	0,1	0,1	0,35
Расширение (F_5)	0,47	0,35	0,19	0,33	0,11	0,022
Интеграция в ИС (F_6)	0,21	0,47	0,05	0,21	0,09	0,18

Глобальные приоритеты сценариев	0,373	0,16	0,287	0,105	0,079
---------------------------------	--------------	------	-------	-------	-------

Таким образом, по методу Саати наивысший глобальный приоритет среди представленных стандартов имеет международный стандарт ISO 13606.

Рассуждение

Таким образом была выбрана наиболее подходящая модель хранения и передачи медицинских данных для разрабатываемой информационной системы. Стандарт ISO 13606 позволит обеспечить интероперабельность системы и при необходимости позволит адаптировать её работу при взаимодействии с различными системами и продуктами. Что в свою очередь поможет создать универсальную систему, позволяющую оценивать данные, полученные от медицинских гаджетов, и принимать решения в условиях неопределенности не зависимо от сферы диагностики.

Заключение

В заключение можно сказать, что применение методов нечёткой логики и стандарта хранения и передачи данных ISO 13606 позволит построить вычислительную систему, минимизирующую вероятность принятия неправильного решения в критичных условиях. Таким образом обеспечит поддержку работы врачей разных специальностей и приведет к повышению качества профилактической и лабораторно-диагностической работы специалистов.

Список использованных источников

- Баулина О.В., Василевский Н.В., Снопкова Е.В. Использование современных мобильных технологий в здравоохранении, 2014 [Электронный ресурс] –Режим доступа: <http://www.scienceforum.ru>.
- Старовойтова В.А., Тараник М.А., Копаница Г.Д. Исследование современных медицинских портативных устройств // Врач и информационные технологии. 2016. №2. С. 60.
- Силич В.А., Силич М.П. Теория систем и системный анализ: Учебное пособие. — Томск: Томский политехнический университет, 2010. — 281 с.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ

Холдина Т.В.

Орлов О.В.

Томский политехнический университет
kholdinatv@rambler.ru

Введение

В современной системе образования для оценки качества полученных знаний всю большую популярность приобретает такая форма контроля, как тест. Основное назначение педагогического тестирования – оценивание уровня подготовленности участников тестирования в определенной области знаний. Оценивание результатов тестирования производят на основе классической теории и теории моделирования и параметризации тестов (ТМПТ) [1].

В основе моделей ТМПТ лежит функция успеха, определяющая зависимость вероятности правильного выполнения задания от уровня подготовленности испытуемого и трудности задания. Существуют различные параметрические модели оценивания результатов тестирования. Наиболее распространённые из них – семейство моделей Г. Раша [2].

При помощи моделей параметризации оценивают валидность теста, выявляют адекватность входящих в него заданий. Таким образом, мы не моделируем процесс оценивания результатов для конкретного теста, мы корректируем сам тест для того, чтобы он удовлетворял принятой за его основу модели.

В данной статье рассматриваются дихотомическая модель Раша и биномиальная политомическая модель с целью определения возможности их использования для анализа ответов испытуемых на задания с несколькими категориями ответов.

Дихотомическая модель

В дихотомической модели оценка параметров производится на основе дихотомической матрицы ответов. Значения в ячейках матрицы могут быть: «0» (если задание выполнено неверно) или «1» (если задание выполнено верно).

В основе дихотомической модели Г. Раша лежит функция успеха, имеющая вид

$$P_{ij} = \frac{1}{1 + e^{-(\theta_i - \beta_j)}}, \quad (1)$$

где θ_i – уровень подготовленности i -го испытуемого, β_j – трудность j -го задания [2]. Функция успеха определяет вероятность того, что i -й испытуемый верно ответит на j -е задание. Отметим следующие закономерности. При равенстве параметров θ_i и β_j функция успеха принимает значение равное 0,5. Если $\theta_i - \beta_j > 0$ (что означает, что уровень знаний испытуемого выше уровня трудности данного задания), то $P_{ij} > 0,5$, то

есть более вероятно, что испытуемый выполнит задание верно. Если же $\theta_i - \beta_j < 0$ (что означает, что уровень знаний испытуемого ниже уровня трудности данного задания), то $P_{ij} < 0,5$, то есть более вероятно, что испытуемый выполнит это задание неверно.

Если в функции успеха (1) зафиксировать параметр β_j , то мы получим зависимость от переменного параметра θ_i . График такой зависимости представлен на рисунке 1 и называется характеристической кривой j -го задания.

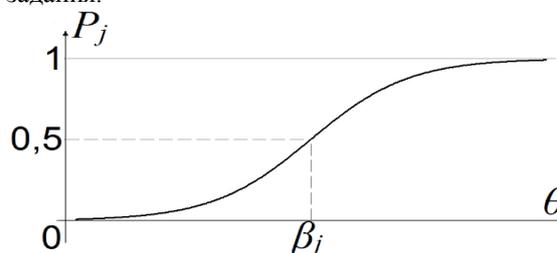


Рис. 1. Характеристическая кривая j -го задания

Биномиальная политомическая модель

Политомические модели применяются в случаях, когда задание имеет несколько категорий, которые может достигнуть испытуемый при его выполнении. Одной из таких моделей является политомическая биномиальная модель [3]. В данной модели предполагается, что все k -е категории разных заданий имеют одинаковую трудность. Для определения функции успеха предлагается использовать биномиальное распределение.

$$P(X_{ij} = k) = C_{l_j}^k p_{ij}^k q_{ij}^{l_j - k}, \quad k = 1, \dots, l_j, \quad (2)$$

$$p_{ij} = \frac{1}{1 + e^{-(\theta_i - \beta_j)}},$$

$$q_{ij} = \frac{1}{1 + e^{\theta_i - \beta_j}},$$

где θ_i – уровень подготовленности i -го испытуемого, β_j – трудность j -го задания, l_j – количество категорий в j -м задании, X_{ij} – элемент в матрице ответов, значение которого равно достигнутой категории i -м испытуемым в j -м задании.

Сравнение моделей

Для проведения исследования используем матрицу ответов испытуемых на задания с несколькими категориями ответов (при этом задания имеют разное количество категорий).

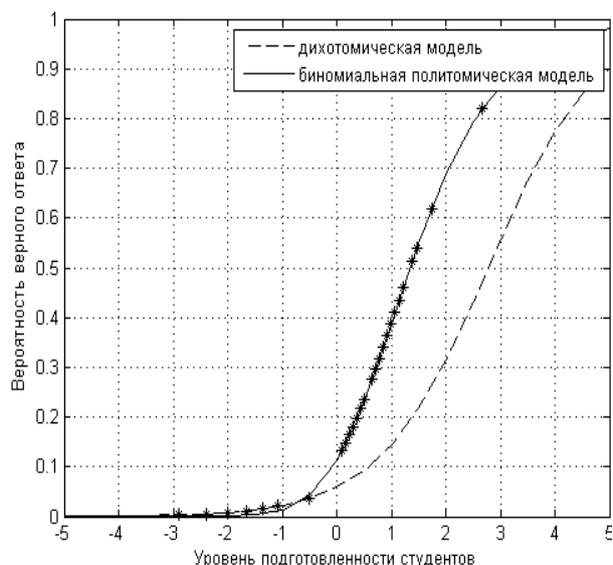


Рис. 2. Характеристические кривые первого задания

На рисунке 2 изображены характеристические кривые построенные по рассматриваемым моделям для первого задания теста, где звёздочками отмечены данные испытуемых. По дихотомической модели уровень подготовленности студентов оказался меньше, чем по биномиальной политомической, а трудность заданий выше. Таким образом, по дихотомической модели вероятность верного ответа на первое задание у всех испытуемых меньше 1%, а по биномиальной политомической больше 1%.

Значительный контраст между данными, рассчитанными по рассматриваемым моделям, говорит о возможности применения для анализа матрицы ответов только одной из них.

Соответствие исходных данных рассматриваемой модели определяем по критерию Пирсона [4]. Для проверки адекватности использования биномиальной политомической модели производится определение экспериментальных вероятностей и значение функции успеха по формуле (2). По полученным значениям вероятностей вычисляется статистика хи-квадрат.

Значение статистики для каждого задания оказалось меньше критического значения статистики (определяемого для уровня значимости 0,05), что говорит о соответствии рассматриваемых данных биномиальной политомической модели (по критерию Пирсона).

Чтобы проверить адекватность использования дихотомической модели для политомических данных, на их основе строится дихотомическая матрица ответов по следующему принципу. Если $X_{ij} = l_j$, то $Y_{ij} = 1$, иначе $Y_{ij} = 0$, где X_{ij} – политомическая матрица, Y_{ij} – дихотомическая матрица. То есть задание считается выполненным, если испытуемый достиг максимальной категории этого задания.

На основе полученной матрицы производится расчёт функции успеха по дихотомической модели (1), а также расчёт статистики хи-квадрат.

Значения статистики для всех заданий по дихотомической модели превысили критические отметки. Что говорит о невозможности использования дихотомической модели для оценивания уровня подготовленности испытуемых и трудности задания по политомическим данным с целью упрощения расчётов (согласно критерию Пирсона).

Заключение

Исследование адекватности применения дихотомической модели Раша и биномиальной политомической модели показало невозможность использования дихотомической модели для анализа ответов испытуемых на задания с несколькими категориями. Таким образом, если мы примем за основу теста дихотомическую модель, это значительно сузит варианты заданий, которые могут в него входить.

При этом биномиальная политомическая модель может быть не только применима для заданий с несколькими категориями ответов, она также не исключает наличия в тесте дихотомических заданий. Что становится очевидным, если заметить, что при $k = 1$ в формуле (2) мы получим формулу (1). Следовательно для оценки результатов тестирования целесообразно использовать биномиальную политомическую модель.

Список использованных источников

1. Елисеев И. Н. Математические модели и комплексы программ для автоматизированной оценки результатов обучения с использованием латентных переменных: автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра. тех. наук (14.02.14) / Елисеев Иван Николаевич; ЮРГТУ. – Новочеркасск, 2014. – 33 с.
2. Rasch G. Probabilistic models for some intelligence and attainment tests / G. Rasch. – Chicago: The University of Chicago Press, 1980.
3. Братищенко В. В. Политомическая биномиальная модель оценок // Сборник трудов 73-й ежегодной научной конференции профессорско-преподавательского состава и докторантов в рамках Дней науки – 2014, посвященных зимней Олимпиаде 2014г. – Иркутск, Изд-во БГУЭП, 2014 – С. 93 – 101
4. Маслак А. А., Поздняков С. А. Системы обработки информации: учебное пособие. – Славянск-на-Кубани: Филиал Кубанского гос. Ун-та а г. Славянске-на-Кубани, 2014 – 122 с.

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТИФЛОТЕХНОЛОГИИ В КНИГОИЗДАНИИ И БИБЛИОТЕЧНОМ ОБСЛУЖИВАНИИ НЕЗРЯЧИХ

Войтенко С.Р.

Степанова И.П.

Томский политехнический университет

srv1@tpu.ru

Введение

Современная жизнь уже немыслима без компьютера. Люди используют его для работы, общения, покупок в интернете, слушают музыку и читают книги в электронном формате. В то же время, среди населения существуют люди, которые, казалось бы, не могут использовать компьютер – это незрячие. Что же помогает им получать такое же хорошее образование, пользоваться Интернетом и быть уверенными пользователями компьютера? Всё это стало возможным благодаря тифлотехнологиям.

Тифлотехнологии - общее название комплекса средств, обеспечивающих незрячим и слабовидящим людям возможность самостоятельного использования обычного персонального компьютера и программ общего назначения. Конкретная реализация компьютерных тифлотехнологий в виде программ и программно-аппаратных комплексов, а также специальных устройств вывода компьютерной информации носит название компьютерных тифлосредств. На данный период времени эти средства стремительно развиваются и внедряются. Ниже рассматриваются тенденции, ясно обозначившиеся в развитии библиотечно-информационного обслуживания людей с проблемами зрения.

Задачи тифлотехнических устройств

Основные задачи тифлотехники заключаются в следующем [1, стр. 15-16]:

1. Уменьшить ограничения в ориентировке слепых в окружающем их пространстве, вызванные полной или частичной утратой зрения.
2. Создать необходимые технические условия для двустороннего развития, получения общего, политехнического и профессионального образования, дальнейшего повышения культурного уровня слепых.
3. Расширить возможности применения труда слепых в современном механизированном производстве.
4. Сделать труд слепых экономически эффективным и высокопроизводительным.
5. Облегчить ориентировку слепых в быту, создать возможности рациональной организации досуга и культурного отдыха.

Виды компьютерных тифлотехнологий

Тифлотехнологии принято делить на 2 типа [2, стр. 140-158]:

- средства, озвучивающие информацию;
- средства рельефно-точечного вывода компьютерной информации (например, с помощью азбуки Брайля).

Обычно обе технологии используются совместно, что заметно упрощает процедуру взаимодействия с компьютером.

Ядром системы компьютерных тифлосредств является программа экранного доступа. Это программа-посредник между операционной системой и тифлосредствами, выводящими обычную текстовую и графическую информацию в виде звука или в рельефно-точечной форме. В России признание получили такие программы как Jaws for Windows и NVDA.

В основе программ экранного доступа, как правило, лежит синтезатор речи. Синтезатор речи - это специальная программа, которая преобразовывает текстовую информацию в акустические сигналы — подобие человеческой речи и выводит их через звуковую плату в аудиоколонки или наушники. Чаще всего, на компьютере незрячего пользователя можно встретить несколько синтезаторов, так как для разных задач обычно используются разные синтезаторы.

Говоря о тифлотехнике, нельзя не упомянуть тифлофлешплеер (см. рис. 1). Это устройство для чтения говорящих книг, звуковых и электронных текстовых файлов специальных форматов поддерживает воспроизведение книг, записанных в специализированном формате на флеш-картах типа SD, SDHC и SDXC.



Рис. 1. Тифлофлешплеер

Тифлофлешплеер пришел на смену тифломагнитофону, и вместо кассет сейчас плеер имеет возможность соединения с сетью Интернет по Wi-Fi и поддерживает работу с сервисами сетевых электронных библиотек для инвалидов по

зрению по протоколу DAISY Online Delivery Protocol.

Устройства, представляющие информацию в рельефно-точечном виде

В начале 1980-х годов был разработан специальный брайлевский дисплей (см. рис. 2). Это устройство представляет собой узкую полоску с отверстиями, из которых выдвигаются пластмассовые иголки, формирующие тот или иной знак в шрифте Брайля. Одним из главных недостатков брайлевских дисплеев является их цена, которая сейчас составляет более 3 тыс. долларов США.



Рис. 2. Брайлевский дисплей

Принтеры Брайля представляют собой печатающее устройство, которое может обеспечить тиснение рельефно-тактильным способом на стандартной бумаге. Устройства оснащены уникальной технологией распознавания обычного текста и последующего вывода его в виде шрифта Брайля. Принтеры способны осуществлять печать не только текстов в специальном формате Брайля, но и обычные тексты и изображения. Данные приборы сегодня предоставляют один из лучших инструментов по созданию безбарьерной среды и инклюзивного образования в образовательных учреждениях.

Устройство печати рельефно-точечным шрифтом Everest-D V4 (см. рис. 3) – это самая популярная модель в мире, которая является универсальным устройством для печати всемирно известным шрифтом. Для тиснения используется самая обычная бумага, которая продается в любом магазине.



Рис. 3. Устройство печати рельефно-точечным шрифтом Everest-D V4

Статистика по библиотечному обслуживанию незрячих на примере онлайн-библиотеки

Для статистики за основу была взята работа Первой Интернациональной онлайн-библиотеки для инвалидов по зрению «Логос» [3, стр. 42-43]. Эта библиотека представляет собой каталог книг в формате LKF – специальном формате, для чтения книги на тифлофлешплеере. Она является связующим звеном между пользователем и оборудованием. Ниже в табл. представлена статистика по выдаче книг с 2013 по 2016 гг. в онлайн-библиотеке «Логос».

Таблица. Статистика по выдаче книг с 2013 по 2016 гг. в онлайн-библиотеке «Логос»

Год	Читателей	Посещений	Книг
2016	36	793	2371
2015	19	448	1119
2014	15	192	505
2013	5	26	45
Итого:		1459	4040

По приведённой статистике в табл. можно сделать вывод о том, что тифлофлешплееры и книги в формате LKF становятся популярнее с каждым годом, а это значит, что растёт потребность в совершенствовании оборудования и упрощения доступа к нему.

Заключение

Развитие компьютерных технологий открыло уникальные перспективы для слепых людей по предоставлению им информации. Используя специальную тифлотехнику, незрячие люди могут выполнять такие задания, как создавать и обрабатывать тексты, читать плоскочечную литературу, переводить обычные тексты в Брайль, пользоваться различными базами данных, электронной информацией и Интернет.

Всё это даёт возможность слепым специалистам изучить профессию секретаря, переводчика, программиста, журналиста, юриста и др.

Литература

1. Елфимова Г.С. Цифровые технологии в книгоиздании и библиотечном обслуживании незрячих. – М.: Российская гос. б-ка для слепых, 2015. – 100 с.
2. Васильева Л. Н. Новые информационные технологии как инструмент совершенствования обслуживания пользователей с проблемами зрения. // Васильева Л. Н. Обслуживание пользователей в современной библиотеке для слепых – М.: Российская гос. б-ка для слепых, 2014. – 190 с.
3. Захарова Е. В. Современный читатель Российской государственной библиотеки для слепых. — М.: Рос. гос. б-ка для слепых, 2014. — 72 с.

СИСТЕМА ДЕТЕКТИРОВАНИЯ ПОЛИПОВ НА ВИДЕО КОЛОНОСКОПИИ

Костин К.А.
Аксёнов С.В.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Национальный исследовательский Томский государственный университет
kak@tpu.ru

Одной из основных причин заболеваемости и смертности во всем мире, являются онкологические заболевания. При этом в числе наиболее частых случаев рака присутствует рак прямой кишки [1]. Основной причиной данного заболевания является полипоз кишечника из-за высокой частоты озлокачествления таких образований [2]. Ежегодно в мире выявляется более 700 000 новых случаев злокачественных образований в прямой кишке. При этом в России это число достигает 50 000. Более 40% случаев заболеваний являются смертельными [3]. Для диагностики и лечения рака прямой кишки используется процедура колоноскопии [4], проведение биопсии и удаление образований. Основной проблемой диагностики образований в кишечнике является совершение врачебной ошибки и пропуск полипов в процессе осмотра. Это является обоснованием важности разработки системы детектирования полипов на видео процесса колоноскопии для поддержки принятия решений при диагностике рака прямой кишки.

На сегодняшний день для обнаружения полипов на кадрах видео используются: цветовые и текстурные признаки [5], поиск структур по эллиптической форме границ [6], пространственно-временные признаки при анализе видео [7], комбинация выделения признаков формы и классификации с помощью нейронной сети [8]. Описываемый в данной работе метод основывается на последнем подходе.

Предлагаемый метод представляет собой алгоритм, работающий с кадрами видео, записанного в процессе процедуры колоноскопии, который делится на 2 стадии: выделение области изображения, которая может являться полипом (выделение кандидатов) и классификация кандидатов.

На стадии выделения кандидатов исходное изображение обрабатывается с помощью двух методов – рис. 1. Первый метод – сегментация изображения с помощью алгоритма *K-Means-with-Connectivity-Constraint (KMCC)* [9,10].

Второй метод – повышение контраста изображения согласно формуле (1) и использование алгоритма выделения границ Канни [11].

$$\Gamma = \left(\frac{I}{255} - 0.5 \right) * C + 0.5 * 255, \quad (1)$$

где Γ – новое значение интенсивности одного из цветовых каналов модели *RGB*, I – исходное

значение интенсивности, C определяется по формуле (2).

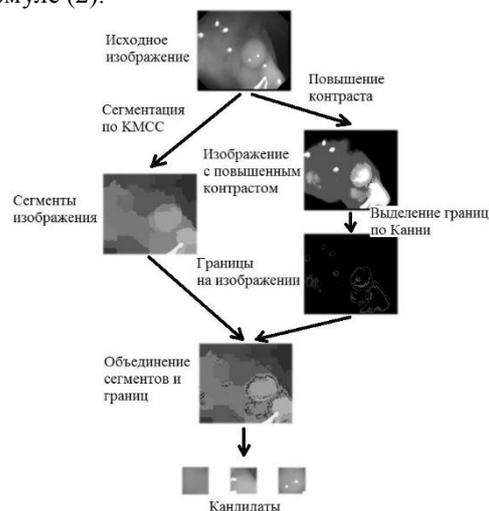


Рис. 1. Стадия выделения кандидатов

$$C = ((100 + T) / 100)^2, \quad (2)$$

где T – задает уровень контраста, в данном случае используется $T = 120$.

Объединение результатов сегментации и выделения границ позволяет получить области изображения, которые могут являться полипами, путем выделения замкнутых контуров и соответствующих им сегментов.

На стадии классификации происходит отнесение кандидатов, полученных на предыдущей стадии, к одному из двух классов: полип или не полип с помощью сверточной нейронной сети [12]. Нейронная сеть предварительно обучена на выборке изображений полипов и структур, похожих на полипы, но не являющихся ими, полученных из базы данных *CVC-ColonDB*, в которой выделены паттерны, содержание полипы [13]. Примеры образцов обучающей выборки представлены на рис. 2.



Рис. 2. Примеры экземпляров обучающей выборки

Схема сверточной нейронной сети представлена на рис. 3. В сверточном слое используются фильтры выделения таких локальных характеристик, как углы и комбинации линий. В слое объединения из нескольких соседних значений выбирается максимальное.

Эксперименты по работе системы были проведены с использованием обучающей выборки из 400 изображений, полученных из базы данных *CVC-ColonDB*: 200 примеров, содержащих полипы и 200 похожих на полипы структур.

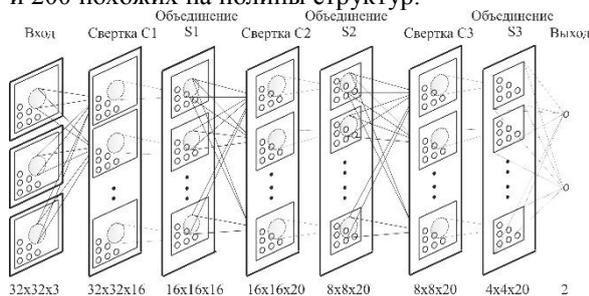


Рис. 3. Схема сверточной нейронной сети

Средняя оценка качества классификатора на обучающей выборке составила $AUC = 0,92$. Тестирование работы системы производилось на примерах видео, предоставленного Университетом штата Аризона, США. Результаты тестирования в виде *FROC*-графика приведены на рис. 4.

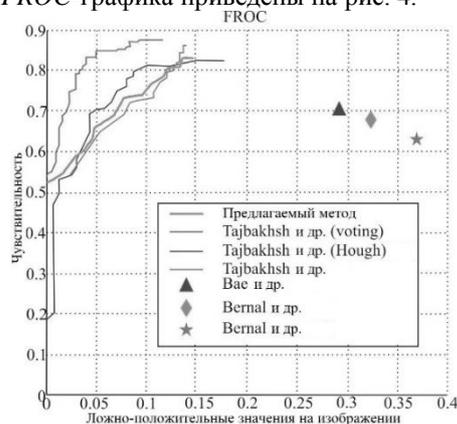


Рис. 4. *FROC*-график результатов

Оценка результатов работы классификатора показывает, что качество классификации предложенной системы сравнимо с качеством конкурентов. Важным результатом является увеличение производительности системы по сравнению с основным конкурентом: 1,2 с на кадр видео (предложенный метод) против 2,65 с на кадр видео (Tajbakhsh и др. [8]).

Основными направлениями дальнейшей работы являются использование нескольких кадров видео для прогнозирования положения полипа; учет особенностей тканей кишечника; параллельная реализация алгоритма на *GPU*.

Работа поддержана грантами Российского фонда фундаментальных исследований № 16-47-700289, 14-07-00127. Работа выполнена в рамках программы по повышению конкурентоспособности ТПУ.

Список литературы

1. Рак. Информационный бюллетень №297 // Всемирная организация здравоохранения. Февраль 2015 г. URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/ru/> (дата обращения: 10.10.2016).

2. Сологубов В.В. Рак прямой кишки // Онкология ЖКТ. Европейская клиника. 2016. URL: <http://www.euroonco.ru/oncology/onkologiya-zhkt/rak-pryamoj-kishki> (дата обращения 10.10.2016).

3. World Cancer Report 2014. International Agency for Research on Cancer. World Health Organization. 2014.

4. Колоноскопия. Методы обследования проктологического больного // Колопроктология. 2010. URL: http://www.proctolog.ru/diagnostics_09_colonoscopy.htm (дата обращения: 10.10.2016).

5. S.A. Karkanis, D.K. Iakovidis, D.E. Maroulis, D.A. Karras, M. Tzivras. Computer-aided tumor detection in endoscopic video using color wavelet features. *IEEE Trans. Inf. Technol. Biomed.*, Sep. 2003, vol. 7, no. 3, pp. 141-152.

6. S. Hwang, J. Oh, W. Tavanapong, J. Wong, P. de Groen. Polyp Detection in colonoscopy video using elliptical shape feature. *IEEE Int. Conf. Image Process.*, 2007., vol. 2, pp. II-465-II-468.

7. S.Y. Park, D. Sargent, I. Spofford, K.G. Vosburgh, Y. A-Rahim. A colon video analysis framework for polyp detection. *IEEE Trans. Biomed. Eng.* 59(5), 2012, pp. 1408-1418.

8. N. Tajbakhsh, S.R. Gurudu, J. Liang. A Comprehensive Computer-Aided Polyp Detection System for Colonoscopy Videos. *Information Processing in Medical Learning*. New York: Springer, 2015, pp. 327-338.

9. Костин К. А., Аксёнов С. В. Влияние количества итераций миграции пикселей на эффективность алгоритма сегментации изображения КМСС [Электронный ресурс] // Молодёжь и современные информационные технологии: сборник трудов XIII Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: в 2 т., Томск, 9-13 ноября 2015. - Томск: ТПУ, 2015 - Т. 1 - С. 324-325.

10. Костин К. А. Модификация алгоритма сегментации *K-Means with Connectivity Constraint* // Технологии Microsoft в теории и практике программирования: сборник трудов XIII Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 22-23 марта 2016 г. - г. Томск: Томский политехнический университет, 2016 - С.102-104.

11. Canny Edge Detector // *Image Processing. OpenCV documentation*. 2016. URL: http://docs.opencv.org/2.4/doc/tutorials/imgproc/imgtr/ans/canny_detector/canny_detector.html (дата обращения: 12.10.2016).

12. ConvNetJS // Stanford University. 2016. URL: <http://cs.stanford.edu/people/karpathy/convnetjs/> (дата обращения: 14.10.2016).

13. CVC-ColonDB // Machine Vision Group. 2016. URL: <http://mv.cvc.uab.es/projects/colonga/cvccolondb> (дата обращения: 14.10.2016).

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ И СОЦИАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ

Никитина С. С., Коровина О. Е.
Берестнева О.Г.
Томский политехнический университет
nikitinasvetlana92@gmail.com

Введение

Согласно медицинским исследованиям, физическая активность является одним из важнейших факторов, влияющих на поддержание физической формы, психологического благополучия, улучшения показателей как физического, так и психологического здоровья [1]. Тем не менее, многие испытывают трудности с вовлечением активной физической деятельности и ее увеличением в повседневной жизни.

Ряд исследований показывает, что улучшение физического здоровья может быть достигнуто уже простым увеличением объема количества шагов, выполняемых в день [2]. Также социальная поддержка со стороны близких (друзей, родственников) напрямую связана с увеличением активности [3].

В данном исследовании, мы поставили целью изучить и выявить проблемы и их возможные решения в повышении физической активности для независимо проживающих пожилых людей, не имеющих возможности заниматься вне дома из-за ограничений здоровья или по логистическим причинам.

Решение

Решением, которое было разработано и исследуется нами, является программное фитнес-приложение, которое может использоваться любым человеком пожилого возраста, вне зависимости от его уровня владения технологиями.

Программное приложение GymCentral, разработанное под планшетные ПК, предоставляет доступ к просмотру видео-тренировок, ориентированных на категорию пожилых людей.

Упражнения в приложении составлены на основе системы Отаго (Otago exercise program), одной из наиболее эффективных систем упражнений, направленных на развитие силы мышц и улучшение равновесия. Ряд рандомизированных контрольных исследований устанавливает, что длительное использование данной программы упражнений позволяет значительно сократить частоту падений в пожилом возрасте, а также повысить физические показатели.

Приложение GymCentral помимо возможности просмотра тренировок, предоставляет функционал, позволяющий: 1. отслеживать прогресс выполнения собственных тренировок; 2. видеть присутствие других пользователей на занятии; 3. общаться посредством сообщений с остальными участниками тренинга и получать консультацию

тренера; 4. Возможность настройки состава и уровня сложности тренировки тренером.

Интерфейс программного приложения GymCentral для тренирующихся представлен на рисунке 1.



Рис. 1. Интерфейс приложения

Интерфейс приложения GymCentral для тренера представлен на рисунке 2.

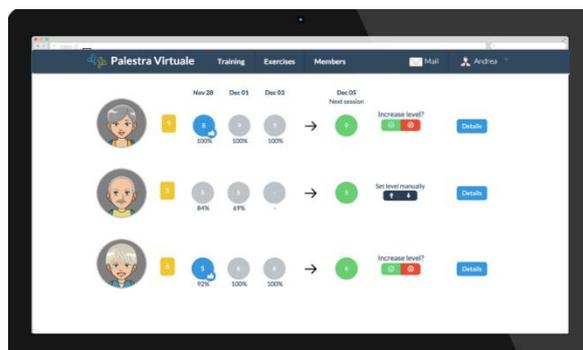


Рис. 1. Интерфейс приложения тренера

Предварительное исследование

Было проведено предварительное исследование с фокус-группой пожилых людей. Участники исследования были распределены в контрольную и исследуемую группу на основе рандомизации.

Участники исследуемой группы имели возможность коммуникации в приложении, в отличие от контрольной группы, в версии приложения для которой данная функция не присутствовала.

На начальном этапе исследования было набрано 20 участников, соответствующих следующим критериям: 1. Возраст 60-85 лет; 2. Способность ходить без посторонней помощи; 3. Русский язык должен являться родным.

Для выявления участников, которым физические упражнения могут быть противопоказаны и физической слабости были использованы соответствующие анкеты (Groningen

Frailty Indicator).

Продолжительность исследования: 8 недель

Перед началом исследования для обеих контрольной и исследуемой групп совместно с квалифицированным тренером была проведена оценка силы и баланса участников. Оценка была произведена с использованием следующих специализированных тестов программы Отаго (the 30 second Chair Stand Test, the Four-Stage Balance Test)

Оба теста на силу и баланс также были выполнены в конце исследования.

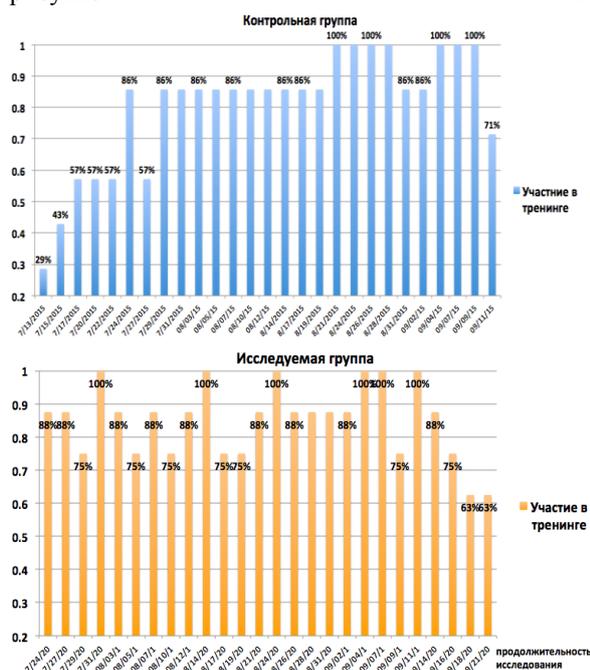
Анкеты, использованные в исследовании, были нацелены на измерение: 1. психологического благополучия участников; 2. уровня их физической активности до и после участия в исследовании; 3. Уровня их знакомства с технологиями.

Результаты

В результате проведения предварительного исследования было выявлено, что:

Среднее значение уровня участия в тренинге было достаточно высоким и составило 81% для контрольной группы и 85% исследуемой группы.

Изменение уровня участия в тренинге обеих групп в течении исследования представлено на рисунке 2.



ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОМЕНТА НАЧАЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАЧИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ДАННЫХ ЭЭГ

Бауэр А. В.

Научный руководитель: д.т.н. Спицын В.Г.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

anton.bauer@inbox.ru

Введение

Анализ электроэнцефалограммы (ЭЭГ) является на сегодняшний день перспективным методом построения систем взаимодействия человека с компьютером через использование интерфейсов мозг-компьютер (Brain-Computer interface, BCI). Как показывают многие исследования [1], использование BCI значительно ускоряет процесс реабилитации после инсультов и травм, связанных с частичной потерей подвижности.

Однако, системы, основанные на BCI, могут использоваться не только людьми с ограниченными возможностями. Бурно развивающаяся сегодня отрасль виртуальной реальности нуждается в разработках, которые позволят пользователю перемещаться в виртуальном пространстве независимо от того, какую конфигурацию и размеры имеет реальное пространство вокруг него. Такими разработками могут являться BCI, основанные на классификации данных ЭЭГ о представлении движения (Motor Imagery, MI). В данной статье будут рассмотрены некоторые проблемы BCI, основанных на представлении движения, а также способы их решения.

Проблемы интерфейсов мозг-компьютер

Первой проблемой на пути к реализации приемлемого для коммерческого использования BCI является определение моментов начала и окончания выполнения представления движения.

Другая проблема, требующая решения – составление обучающей выборки для алгоритма классификации данных ЭЭГ в целях определения типа представляемого движения (правая/левая рука, правая/левая нога и пр.). Большинство людей на сегодняшний день не имеют опыта взаимодействия с интерфейсами мозг-компьютер, основанными на представлении движения, а это значит, что их мозг не способен во время представления движения продуцировать активность достаточную для классификации действия. Данные ЭЭГ, собранные таким образом, требуют осторожной фильтрации, что замедляет работу с ними.

Существующие решения

Большинство исследователей для создания обучающей выборки используют указания испытуемым о том, какое движение в какой момент времени они должны представить. Такой подход имеет очевидные недостатки, главный из которых

– это невозможность однозначно удостовериться в том, что испытуемый действительно выполняет представление движения или представляет именно то движение, которое от него требуется.

Другим подходом к решению этой проблемы является использование пассивных движений. Пассивное движение – движение, выполняемое другим лицом или устройством без участия субъекта движения (испытуемого). Недостатком такого метода является необходимость в дополнительном оборудовании, что делает экспериментальную установку более громоздкой. Кроме этого, требуется синхронизация между устройством для снятия ЭЭГ и устройством для выполнения пассивного движения, что требует дополнительных вычислительных ресурсов и снижает скорость обработки данных.

На сегодняшний день исследователи используют размеченные промежутки времени, т.е. для каждого временного интервала однозначно определяется, какую задачу должен выполнять испытуемый в данный момент времени. Такой подход оправдан в рамках исследований, однако совершенно неприменим в системах для ежедневного использования, необходим механизм автоматического определения начала и окончания выполнения действия.

Предлагаемые решения

Использование для построения обучающей выборки активных движений лишено недостатков описанных выше способов. Согласно исследованиям [2], активность мозга во время выполнения активного движения схожа с активностью во время представления того же движения.

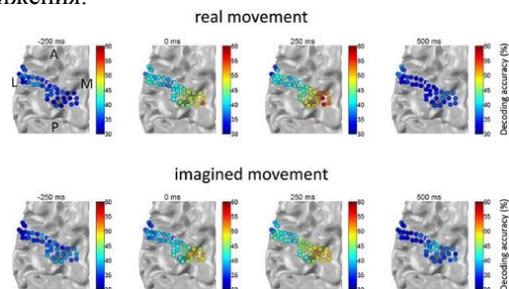


Рисунок 7. Активность мозга при выполнении активного движения и представлении движения.

Это позволяет сделать предположение о возможности использования активных движений для построения обучающей выборки, используемой для создания классификаторов данных о представлении движения.

Характеристики ЭЭГ

Существует множество характеристик ЭЭГ, каждую из которых можно отнести к одному из трех типов:

- временные характеристики;
- частотные характеристики;
- частотно-временные характеристики;

Частотные и частотно-временные характеристики не рассматриваются для задачи определения моментов начала и окончания действия, т.к. требуют больших вычислительных затрат, нежели расчет временных характеристик.

Ко временным относятся следующие характеристики:

- Среднее значение

$$\mu = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T x(t)$$

- Стандартное отклонение

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (x(t) - \mu)^2}$$

- Первая производная

$$\delta = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^{T-2} |x(t+1) - x(t)|$$

- Нормализованная первая производная

$$\bar{\delta} = \frac{\delta}{\sigma}$$

- Вторая производная

$$\gamma = \frac{1}{T-2} \sum_{t=1}^{T-2} |x(t+2) - x(t)|$$

- Нормализованная вторая производная

$$\bar{\gamma} = \frac{\gamma}{\sigma}$$

Использование нормализованных величин предпочтительнее из-за разницы в абсолютных значениях одной величины для задач представления движения и активного движения

Обработка сигнала

Подготовительным этапом является определение индивидуальных частот бета- и мю-ритмов [3]. Этот этап необходим для того, чтобы получить данные ЭЭГ с минимальным шумом. Такая фильтрация позволит упростить определение моментов начала и окончания выполнения задачи, а также избежать ложноположительных срабатываний.

Из поступающего сигнала выделяются составляющая, соответствующие бета-ритму мозга. Для этого сигнал пропускается через полосовой фильтр, нижняя частота среза которого на 2 Гц меньше рассчитанной индивидуальной частоты, а верхняя – на 2 Гц больше.

Для поиска начала и окончания выполнения задачи представления движения используется окно в 0,5 секунды. Для этого окна рассчитывается нормализованная вторая производная, после чего сравнивается со значением 2-й нормализованной

производной для предыдущего окна. При значительном различии между значениями детектируется либо начало последовательности и начинается ее запись, либо ее окончание и запись заканчивается.

Обработка сигнала для представления движения аналогична за исключением того, что из поступающего сигнала выделяется составляющая, соответствующая мю-ритму.

Экспериментальные данные

На сегодняшний день проводятся эксперименты с использованием иных признаков ЭЭГ. Кроме этого, варьируется ширина окна, в котором данные признаки рассчитываются. В качестве экспериментальных данных используется выборка, предоставленная для BCI Competition IV [4].

Выводы

В ходе исследований разработан метод подготовки обучающей выборки для классификации данных о представлении движения на основе данных об активном движении. Предложен метод определения моментов начала и окончания пользователем выполнения заданий.

Список источников

1. Ye Liu. A Boosting-Based Spatial-Spectral Model for Stroke Patient's EEG Analysis in Rehabilitation training // IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering. - 2016. - №24. - С 169-179
2. Hisato Sugata. Common neural correlates of real and imagined movements contributing to the performance of brain-machine interfaces. // Scientific Reports.- 2016. -№26
3. S. Parini. An automated method for relevant frequency bands identification based on genetic algorithms and dedicated to the Motor Imagery BCI protocol // Engineering in Medicine and Biology Society / 29th Annual International Conference of the IEEE, 2007
4. BCI Competition IV, [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.bbc.de/competition/iv/>

МЕДИЦИНСКИЕ ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ В ДИАГНОСТИКЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Дудченко А.В.

Научный руководитель: Копаница Г.Д.

НИ ТПУ

alexey.dudchenko@gmail.com

Введение

На протяжении длительного времени заболевания сердечно-сосудистой системы являются лидерами по причинам смертности и потери трудоспособности населения России [3]. Ранняя диагностика заболеваний сердца могла бы существенно снизить нежелательную статистику.

Медицина и медицинская диагностика являются одной из предметных областей применения экспертных систем. В частности, целесообразно использование систем с искусственным интеллектом в качестве ассистирующих или консультационных при диагностике заболеваний. Использование инструментов такого рода позволяет: а) получать более точные результаты, б) использовать значительные объёмы накопленных знаний, в) повышать квалификацию медицинских работников [1]. Характеристиками экспертных систем являются:

- производительность (вывод решения за приемлемое время, в режиме реального времени);
- возможность пополнения базы знаний (накопление практического опыта решения проблем);
- доступность для понимания (объяснение предложенного решения, и его обоснованность);
- способность вести диалог на естественном языке [2].

Таким образом применение экспертных систем для диагностики заболеваний сердечно-сосудистой системы может представлять большой интерес для медицинского сообщества.

Анализ публикаций, связанных с разработкой и использованием интеллектуальных медицинских систем позволит определить текущее состояние и перспективы развития этой области.

Задачами данной работы являются:

- а) оценка текущего состояния медицинских экспертных систем, применяемых в диагностике сердечно-сосудистых заболеваний;
- б) выявление спектра задач, решаемых медицинскими экспертными системами, используемыми в диагностике сердечно-сосудистых заболеваний;
- в) оценка целесообразности дальнейшей разработки подобных систем.

Методы

Поиск необходимой информации осуществлялся в открытых поисковых системах и электронных библиотеках, таких как «eLIBRARY», «GoogleScholar», «PubMed», «Science Direct». В качестве запроса использовались следующие формулировки: «экспертные системы в кардиологии», «диагностика сердечно-сосудистых заболеваний с помощью экспертных систем», «медицинские экспертные системы», «medical expert systems», «экспертные системы диагностики в медицине», «expert systems in medicine».

Ключевыми критериями отбора материала являлось соответствие ключевых слов, описания статьи тематике исследования и год ее публикации (не ранее 2013). В результате отобрано 75 научных статей. Первичный анализ аннотаций определил ограничение выборки. Таким образом, в настоящей статье представлен анализ 48 публикаций.

Из рассмотрения были исключены публикации, описывающие медицинские информационные системы, которые не используют методы искусственного интеллекта, традиционные информационные системы автоматизирующие бизнес-процессы лечебных учреждений.

Результаты

Большая часть публикаций, посвященных искусственному интеллекту в медицине находится в англоязычных источниках. Значительное развитие экспертных систем произошло в 1970х годах в США. Среди экспертных систем, созданных в то время можно выделить MYCIN (диагностика и рекомендации по лечению инфекционных заболеваний крови, Stanford University)[4], CASNET/GLAUCOMA (диагностика и лечение глаукомы, Rutgers University)[4] и другие.

В качестве современных медицинских экспертных систем, используемых для диагностики, можно назвать систему выявления болезней сердца на основе нечеткой логики [5], экспертная система для диагностики малярии [6], экспертная система для диагностики гипертонии [7].

В качестве используемых интеллектуальных систем медицинской диагностики в России можно назвать: «АРМ-Кардиолог» [8], система оценки риска оперативного вмешательства в кардиохирургии[9]. Интеллектуальная система «АРМ-Кардиолог» проводит вычисление условной вероятности наличия ишемической болезни сердца

по результатам классификации состояния сердечно-сосудистой системы пациента по группам диагностических признаков ишемической болезни сердца. Система оценки риска оперативного вмешательства в кардиохирургии анализирует множество показателей и использует существующие подходы к оценке последствий оперативных кардиохирургических вмешательств. Остальные рассмотренные русскоязычные публикации посвящены разработке и созданию отдельных элементов систем.

Обсуждение

Таким образом анализ актуальных публикаций показал, что разработка и внедрение медицинских экспертных систем начались в 1970х годах и продолжаются по сей день. Медицинские экспертные системы показывают свою эффективность.

Удалось найти только две публикации, посвященных экспертным системам, используемым в диагностике сердечно-сосудистых заболеваний в России. Функционал данных систем сводится к оценке вероятности наличия ишемической болезни сердца и оценке риска оперативного вмешательства. В публикациях приводится точность таких оценок, она составляет более 90%. Это означает, что использование медицинских экспертных систем может повысить точность диагностики некоторых сердечно-сосудистых заболеваний и снизить вероятность нежелательных последствий оперативного вмешательства в кардиохирургии. Известные системы покрывают только малую часть диагностируемых заболеваний. Не удалось найти информацию о реализации таких функций как определение показаний к лечению и прогнозу течения заболевания и других. В других системах это есть. В тоже время анализ публикаций показал наличие таких функций в экспертных системах ориентированных на другие заболевания.

Это означает, что развитие существующих экспертных систем или разработка новых, решающих более широкий спектр задач может повысить эффективность работы врачей-кардиологов.

Эффективность интеллектуальных систем в задачах медицинской диагностики в ряде случаев не уступают человеческим, в то же время использование таких систем возможно только в качестве ассистирующих реальным специалистам.

Заключение

В настоящей работе проанализированы актуальные научных публикаций на тему разработки и использования экспертных систем и технологий искусственного интеллекта для задач диагностики в медицине, в частности диагностики заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Рассмотрено 48 работ, опубликованных не ранее 2013 года. Дана оценка текущего состояния

медицинских экспертных систем, применяемых в диагностике сердечно-сосудистых заболеваний. Выявлен спектр задач, решаемых медицинскими экспертными системами, в том числе системами, разработанными и используемыми в России в области сердечно-сосудистых заболеваний.

Список литературы

1. Ramesh A. N. et al. Artificial intelligence in medicine //Annals of The Royal College of Surgeons of England. – 2004. – Т. 86. – №. 5. – С. 334.
2. Patel V. L. et al. The coming of age of artificial intelligence in medicine //Artificial intelligence in medicine. – 2009. – Т. 46. – №. 1. – С. 5-17.
3. Сборник. Здравоохранение в России. 2015: стат. сб. – М. Росстат, 2015. – 174с.
4. Furmankiewicz M., Sołtysik-Piorunkiewicz A., Ziuziański P. Artificial intelligence systems for knowledge management in e-health: the study of intelligent software agents //Latest Trends on Systems: The Proceedings of 18th International Conference on Systems, Santorini Island, Greece. – 2014. – С. 551-556.
5. Kumar S., Kaur G. Detection of heart diseases using fuzzy logic //International Journal of Engineering Trends and Technology. – 2013. – Т. 38. – №. 6. – С. 2694-2699.
6. ONUWA O. B. Fuzzy Expert System for Malaria Diagnosis // ORIENTAL JOURNAL OF COMPUTER SCIENCE & TECHNOLOGY. - 2014. - №7(2). - С. 273-284.
7. Kaur R., Kaur A. Hypertension diagnosis using fuzzy expert system //International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA) National Conference on Advances in Engineering and Technology, AET-29th March. – 2014.
8. Ефремова О. А. и др. Диагностика ишемической болезни сердца интеллектуальной системой «АРМ-Кардиолог» //Курский научно-практический вестник" Человек и его здоровье". – 2014. – №. 1.
9. Дюк В. А., Курапеев Д. И. Применение методов интеллектуального анализа данных для оценки риска оперативного вмешательства в кардиохирургии //Труды СПИИРАН. – 2009. – №. 9. – С. 187-196.
10. Резниченко Н.С. Экспертные нейросетевые системы для диагностики синдрома дефицита внимания с гиперактивностью // вестник науки и образования. - 2014. - №1(1). - С. 78-79.
11. Katasev A. S., Podolskaya M. A. Формирование базы знаний экспертной системы диагностики клинических проявлений поясничного остеохондроза //В мире научных открытий. – 2014. – №. 2.1. – С. 492-504.

CROWDSOURCING FOR TAGGING PHOTOS

Korovina O.
Berestneva O.G.
Tomsk Polytechnic University
olgakorovina92@gmail.com

Abstract

Crowdsourcing platforms allow people to contribute to the society. It facilitates older adults to have active life, sitting at home, in case of possible physical problems. In our research we investigate social network for older adults, which enable posting old photos, labeling it and searching for friends. Existing researches investigate different crowdsourcing methods, but just few papers describes crowdsourcing platforms for seniors. In our research we investigate social network for older adults, which enable posting old photos, labeling it and searching for friends. The aim of my work is to find a proper crowdsourcing algorithm for labeling photos by seniors.

Keywords: *crowdsourcing, photo sharing, tagging, older adults*

Introduction

Crowdsourcing platforms engage more and more participants every day. People do tasks for fun, a sense of purpose or remuneration. Most of the platforms designed for younger generation and older adults usually don't participate in crowdsourcing tasks because of gap between seniors and technologies. Older adults don't use computer technologies due to difficulties to study something new. During active working life they used to live without technologies and now they afraid to use it.

Older adult is big class of people, so we want to study more about technologies which could increase their wellbeing. Elderly can feel lack of communication and goals in life due the fact that they often stay at home, change community and stop working. Social isolation cause psychological and social aspects of wellbeing [3, 5]. Crowdsourcing technologies can help older adults be useful to society even not going out from home.

Societal contributions presents many challenges for older adults. A lot of aged people have difficulties to go out because of physical problems, but they still have a good mental health. Older adults could be useful for the society using their wisdom and years of practice. What give them sense of purpose.

Background and related work

Existing researches investigate crowdsourcing platforms with different goals and participants, but to our knowledge, does not address to image-labeling tasks for older adults. Accomplishing tasks facilitate physical and mental health [4]. There are just few papers about older adults using crowdsourcing platforms.

In this paper [2] we reviewed technologies that enable and facilitate the process of contributing to society in a sustained fashion. Given our focus on older adults, starting at age 60. We analyzed resources which could help older adults be an active part of society using Internet. We found that there is a lack of crowdsourcing platforms for seniors, so they don't participate in it a lot. Also older adults find it challenging, because interface of this platforms is difficult for them. Was analyzed technologies for crowdsourcing and volunteering, which match performer and work provider. Crowdsourcing platforms are enabling people to achieve complex tasks what facilitate in active social life. In some platforms there are tasks which can be done from home. Lack of technologies for older adults makes them be passive in crowdsourcing.

Recollecting past life events has great benefits in terms of psychological well-being [1]. Sharing old photos and searching for other connected with the past positively influence to older adults. There are studies about reminiscence therapy which effectively promote mental health and well-being in later life [6].

Research questions and methodology

The goal of the project is to enable older adults to maintain their social wellbeing - in terms of sustained social interactions and sense of purpose and reduced feeling of loneliness - when going through inevitable life transitions that occur as we age.

My specific goal is to examine how to obtain data from a photo towards finding friends. Data will be taken from older adults, who will tag photos using crowdsourcing platform.

I determine next research questions:

RQ1: What is the most convenient crowdsourcing strategy for capturing data, such as place, time, emotions, event and people from photo?

RQ2: How to consume information collected from a photo?

The methodology of my thesis is:

- proceed to literature review of crowdsourcing studies for obtaining place and time data from a photo
- run preliminary surveys on the crowd participants to refine the hypothesis
- find an crowdsourcing algorithm for tagging photos
- build a prototype and run experiments to test the effectiveness of a given solution
- gather participants feedback and refine the prototype

Planned experiments.

We have access to several nursing homes and permission to do experiment with hundreds older adults. After visits to nursing homes and speaking with staff and patients we have got some ideas about experiment.

Older adults could reduce loneliness by active social live. They could publish photos of the past and search for interesting photos with help of younger relatives or nurses. To find a proper photos we need to use keywords which seniors could tag. Publishing a labeling photos could refresh their memories. Reminiscence positively affect to people.

We planning the experiment to find

- when crowd labels photos similar and when differently;
- difference between structured and unstructured form for labeling;
- how crows describe photos;
- what photos people usually search;
- how people search photos.

References

1. Brown, Stephanie L., et al. "Providing social support may be more beneficial than receiving it results from a prospective study of mortality." *Psychological Science* 14.4 (2003): 320V327.
2. Calvo, Rocio, Shaun K. Kane, and Amy Hurst. "Evaluating the accessibility of crowdsourcing tasks on Amazon's mechanical turk." *Proceedings of the 16th international ACM SIGACCESS conference on Computers & accessibility*. ACM, 2014.
3. Fischer, Lucy Rose, and Kay Banister Schaffer. *Older volunteers: A guide to research and practice*. Sage Publications, Inc, 1993.
4. Hawthorn, Dan. "Possible implications of aging for interface designers." *Interacting with computers* 12.5 (2000): 507V528.
5. Ipeirotis, Panagiotis G. "Demographics of mechanical turk." (2010).
6. Kobayashi, Masatomo, et al. "AgeVbased task specialization for crowdsourced proofreading." *Universal Access in HumanVComputer Interaction. User and Context Diversity*. LNCS 8010 Springer Berlin Heidelberg, 2013. 104V112.

IMPLEMENTATION OF A CLINICAL DECISION SUPPORT SYSTEM FOR INTERPRETATION OF LABORATORY TESTS FOR PATIENTS

Kopanitsa G. D.
Tomsk Polytechnic university
kopanitsa@tpu.ru

Abstract. The paper presents the results of the development and implementation of an expert system that automatically generates doctors' letters based on the results of laboratory tests. Medical knowledge is expressed using a first order predicate based language. The implementation of the system allowed increasing the number of patients who refer to a doctor after laboratory tests by 14%. A qualitative study with 100 patients demonstrated a high acceptance of the system. The majority (82%) of the patients reported that they trust the system and follow its advice to visit a doctor if necessary.

Introduction

In Russia many patients address laboratory services directly without a doctor's referral [1; 2]. This causes the problem of interpretation of laboratory test results by the patients who don't have a proper medical background [3-5]. So the patients require that the laboratory services provide not only the results of the tests but also their interpretations. Automated decision support systems that have proved their efficiency for doctors can be a good solution for this problem [6]. The experience of development and implementation of decision support systems for doctors [7-10] shows the efficiency of such solutions for the doctors, however, developers face problems when it comes to the decision support for patients. They require different approach in data presentation and interpretation [11-14].

The goal of this paper is to present a research and development of a decision support system for the patients of a laboratory service.

To achieve this goal we have developed a decision support system that solves a classification problem and defines the following parameters based on the results of laboratory tests:

- Diagnosis (group of diagnoses)
- Recommendations to run other laboratory tests
- Recommendation to refer to a specialist doctor

Methods

To achieve the described above goal a decision support system must solve a classification problem by associating a vector of test results to a set of diagnoses and find a set of recommendations associated with every diagnosis from this set.

On the next step we have developed a classification algorithm that has the following possible outcomes:

- Found a set of diagnosis that can be associated to the results of the laboratory test
- No diagnosis found

- Found a set of diagnosis, but the system requires extra test or vital signs to choose the proper diagnosis form this set.

To organize a communication between the system and an expert we have implemented a knowledge representation language (KRL) that is based on the first order predicate logic [15].

After the knowledge representation language was implemented, we have developed a graphical user interface to allow experts filling in the knowledge base. For the pilot project, we have chosen a limited set of laboratory tests that could be interpreted by the system to test the feasibility of the approach. We have invited 3 laboratory doctors and 3 specialist doctors (gynaecologist, urologist and general practitioner) to fill in the system's knowledge base.

The knowledge representation language, knowledge base and the classification algorithm were developed as a Doctor Ease decision support system, which was implemented in the Helix laboratory service in Saint-Petersburg, Russia.

To evaluate the system, we have measured the correctness of the decision support by submitting a randomly selected sample of 200 generated doctors' letters to 2 experts. The result of this review was used to calculate precision, recall, and F-measure.

After the system has been implemented we made a qualitative research to evaluate the acceptance of the system among the patients with 100 participants.

Results

The developed decision support system has a traditional structure [16] and consists of the following modules:

- Data base;
- Data extraction system
- Knowledge base;
- Inference engine;
- Knowledge base editor;
- Explanation system
- Results generator

A structural scheme of the system is presented in the figure 1.

Each module provides the following functionality to the expert system:

- Data base with a dynamical structure stores facts (test results) and intermediate results of the logical inference. The facts are taken from a laboratory information system (LIS).
- Knowledge base of the DoctorEase stores expert knowledge and inference rules

- Inference engine applies knowledge and rules from the knowledge base to the facts from the data base to solve the classification task.

- Knowledge base editor provides a user interface to define new knowledge and rules.

- Explanation system analyses the sequence of the rules to explain how the system achieved the result.

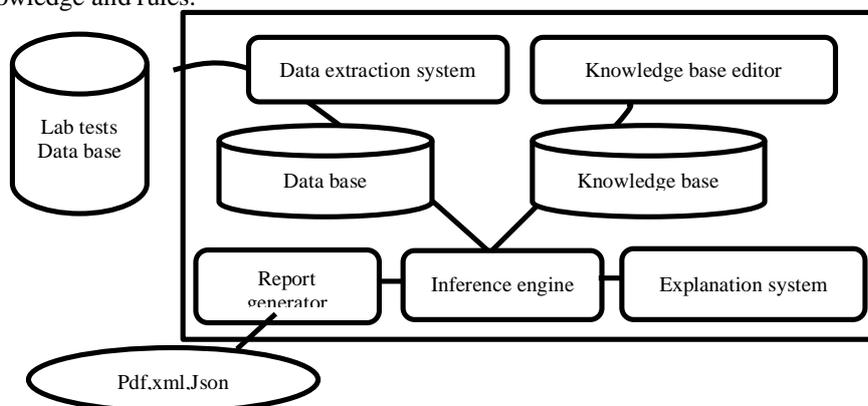


Figure 1. Structural scheme of the decision support system

The developed decision support system has two main use cases: knowledge acquisition and decision support. Knowledge acquisition mode allows defining inference rules, which are complex objects and each of them adds its element to the resulting inference. The knowledge is defined by associating test results and its reference value to a set of diagnosis [17]. In the decision support mode, the system generates recommendations applying a set of knowledge and rules to the facts that are derived from a LIS data base.

DoctorEase decision support system allows creating queries in the language that is closed to natural. The knowledge representation language is based on the first order logic and the predicates and relationships have meaningful names in Russian so the experts can define knowledge and rules using the terminology they are used to.

1.1. Knowledge base organization

The structure of the knowledge base of the system is presented in the figure 2.

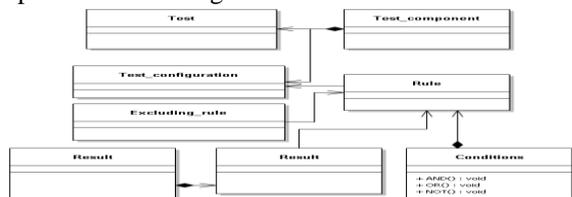


Figure 2. Object model of DoctorEase

On the first step we define a configuration of a laboratory test, which is a complex object consisting of the parameters that are sufficient to make an inference.

- A configuration consists of a laboratory test and inference rules, that can be applied to the test.

- A direct rule is an object that is defined for each parameter of a laboratory test along with the conditions for processing these parameters.

- Each rule has a list of exclusion rules, which can exclude direct rules from the inference provided that their conditions are true.

- Laboratory test is a template that consists of laboratory tests' components. For example a Complete blood count consists of 22 components.

- Laboratory tests are grouped into "orders", which are commercial units that can be ordered by the patients.

- Each rule has a set of conditions that work with comparison operators: =, <, includes (>= or =<), excludes (>= and =<).

- Conditions are associated with each other by logical operators "and", "or" and "not".

1.2. Inference process

After the system has received a notification that the laboratory test results are available it starts the inference according to the following algorithm:

1. Patient's order is analyzed to understand if there exist configurations for such orders.
2. Fact (test results) are loaded to the decision support system's data base
3. The inference engine defines a sequence of rules from the knowledge base to be applied to the facts
4. Exclusion rules are applied to the facts to exclude non valid rules from the inference
5. Result blocks are added to the result file according to the rules' sequence.

1.3. Implementation

The system was implemented in the Helix laboratory service in Saint-Petersburg, Russia. At the moment it generates about 3500 reports a day.

A randomly selected sample of doctors' letter generated by the system was independently reviewed by two experts. The results of evaluation are presented in the table 1. Cohen's kappa was calculated to check the inter-rater agreement between the two experts. The experts showed no disagreement so the value of Cohen's kappa is 1. 2 mistakes (1%) found by the experts show that the system produces reliable results.

Table 1. Decision support quality metrics

Generated letters	Mistakes	Precision	Recall	F-measure	Cohen's kappa
200	2	0.99	0.99	0.99	1

The implementation of the system allowed increasing the number of patients who refer to a doctor after laboratory tests by 14%. A qualitative study with 100 patients demonstrated a high acceptance of the system. The majority (82%) of the patients reported that they trust the system and follow its advice to visit a doctor if necessary.

Discussion

The paper presents a process of development and implementation of a decision support system for laboratory service patients. The system allows patients reading and understanding medical records in natural language. For the laboratory service the system allowed increasing the level of satisfaction of the patients and the number of patients who came back to the laboratory service for more detailed testing.

Current research is focused on the extension of the knowledge representation language by adding an ability to work with fuzzy sets [18]. This will provide experts with flexibility in definition of knowledge and rules. We also are studying the possibility to validate the reports that are produced by DoctorEase to enable the system acquiring knowledge based on its experience applying case based reasoning approaches [19-21].

References

1. H. Mani and E. Lindhoff-Last, Main considerable factors for correct laboratory test interpretation under DOA treatment, *Thromb J* **11** (2013), 22.
2. S.L. Baker and K.V. Waller, Consumer satisfaction to laboratory test interpretation by the ASCLS response team, *Clin Lab Sci* **21** (2008), 162-166.
3. C. Trendelenburg, O. Colhoun, A. Wormek, and K.L. Massey, Knowledge-based test result in interpretation in laboratory medicine, *Clinica Chimica Acta* **278** (1998), 229-242.
4. L. Ahmadian, M. van Engen-Verheul, F. Bakhshi-Raiez, N. Peek, R. Cornet, and N.F. de Keizer, The role of standardized data and terminological systems in computerized clinical decision support systems: literature review and survey, *Int J Med Inform* **80** (2011), 81-93.
5. R. Singh, S. Mehruz, and P. Kumar, Intelligent decision support algorithm for distribution system restoration, *Springerplus* **5** (2016), 1175.
6. M.C. Politi, M.D. Kuzemchak, K.A. Kaphingst, H. Perkins, J. Liu, and M.M. Byrne, Decision Aids Can Support Cancer Clinical Trials Decisions: Results of a Randomized Trial, *Oncologist* (2016).
7. M. Sajeev, J. Cohen, C.E. Wakefield, J.E. Fardell, and R.J. Cohn, Decision Aid for Nutrition Support in Pediatric Oncology: A Pilot Study, *JPEN J Parenter Enteral Nutr* (2016).

8. B. Middleton, D.F. Sittig, and A. Wright, Clinical Decision Support: a 25 Year Retrospective and a 25 Year Vision, *Yearb Med Inform Suppl* **1** (2016), S103-116.

9. G. Kopanitsa, Standard based multiclient medical data visualization, *Stud Health Technol Inform* **180** (2012), 199-203.

10. G. Kopanitsa, Evaluation study for a multi-user oriented medical data visualization method, *Stud Health Technol Inform* **200** (2014), 158-160.

11. G. Kopanitsa, Z. Tsvetkova, and H. Veseli, Analysis of metrics for the usability evaluation of EHR management systems, *Stud Health Technol Inform* **180** (2012), 358-362.

12. G. Kopanitsa, Z. Tsvetkova, and H. Veseli, Analysis of metrics for the usability evaluation of electronic health record systems, *Stud Health Technol Inform* **174** (2012), 129-133.

13. R.S. Michalski, Pattern recognition as rule-guided inductive inference, *IEEE Trans Pattern Anal Mach Intell* **2** (1980), 349-361.

14. O. Aspevall, D. Karlsson, and U. Forsum, Building a concept system to structure the contents of a decision support system--a grounded theory study of concepts in the knowledge domain of urinary tract infection, *Med Inform Internet Med* **26** (2001), 115-129.

15. G. Kopanitsa, H. Veseli, and V. Yampolsky, Development, implementation and evaluation of an information model for archetype based user responsive medical data visualization, *J Biomed Inform* (2015).

16. K. Boegl, K.P. Adlassnig, Y. Hayashi, T.E. Rothenfluh, and H. Leitich, Knowledge acquisition in the fuzzy knowledge representation framework of a medical consultation system, *Artif Intell Med* **30** (2004), 1-26.

17. S. Tahmasebian, M. Langarizadeh, M. Ghazisaeidi, and M. Mahdavi-Mazdeh, Designing and Implementation of Fuzzy Case-based Reasoning System on Android Platform Using Electronic Discharge Summary of Patients with Chronic Kidney Diseases, *Acta Inform Med* **24** (2016), 266-270.

18. P.J. Canfield, M.L. Whitehead, R. Johnson, C.R. O'Brien, and R. Malik, Case-based clinical reasoning in feline medicine: 1: Intuitive and analytical systems, *J Feline Med Surg* **18** (2016), 35-45.

19. S. El-Sappagh, M. Elmogy, and A.M. Riad, A fuzzy-ontology-oriented case-based reasoning framework for semantic diabetes diagnosis, *Artif Intell Med* **65** (2015), 179-208.

MATHEMATICAL MODEL OF THE EDUCATIONAL COMPETENCES FORMATION IN THE INTELLECTUAL SEARCH

Khaperskaya A. V.
Tomsk Polytechnic University
haperskaya@tpu.ru

Introduction

Semantic analysis is not a simple mathematical problem, despite the fact that he is in demand in virtually all areas of human life. The challenge is learning the computer to recognize and correctly interpret images that the user is trying to convey. The human being is a very complex information system - to a certain extent this is determined by highly developed in humans the ability to recognize images. The image is a description of the object. Natural language was formed largely chaotic in contrast to algorithmic languages. For this reason, there are a number of difficulties in understanding and recognition of the text [1]. So much for the development of any program through which will be the semantic analysis of the data or pattern recognition, it is necessary to start with the mathematical apparatus of decision making and system analysis.

Simulation of the formation of competencies in a dynamic environment

The formation of management competencies can not be considered effective without considering it in the context of a mathematical model, comparing the results with the expected, formed an effective system of measures and assessment of performance takes place. The basis of the developed model are the following statements:

- The individual competence of the formation occurs exclusively in the process of purposeful activity. Consequently, the process of formation of competences can be considered dynamic.

Of the basic provisions of the optimal process control theory that the mathematical model includes components such as: differential connection, the phase coordinates, controls, restrictions, circuit model of decision-making units.

In this study, the phase coordinates are certain level of knowledge and competence level of the student's desire to enhance its competence.

Let

t - time, days from the beginning educational moment;

n - the number of definite competences;

$x_i(t)$ - the degree of personal competences in the i direction in t moment;

$M(t)$ - the degree of striving to any activity which increase it competence.

We will consider the level of competence relative value, ranging from 0 to 1, where 0 represents absolute incompetence and unit - to achieve the highest possible level of competence:

$$0 \leq x_i(t) \leq 1, \quad i = 1, \dots, n \quad (1)$$

We introduce that evaluates the overall competence of the person. To do this, you must "roll up" evaluation in various areas of expertise in a single number. Various methods such coagulation are considered in the theory of multi-criteria optimization. The simplest of these is the so-called linear convolution [2]

$$X(t) = \sum_{i=1}^n c_i x_i(t), \quad (2)$$

where the weights c_i

$$c_i \geq 0, \quad \sum_{i=1}^n c_i = 1, \quad (3)$$

it shows the relative value of different areas of expertise in training professional profile.

The personal level activity $M(t)$ is measured in an hour per day.

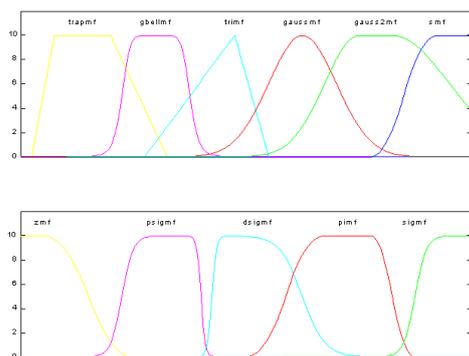
Go to the control description. If we take the k like as the number of types of tasks that develop a particular competence and $m_j(t)$ it is search of j (type of activity in moment t), $j = 1, \dots, k$ we obtain the degree of commitment to the activities of the student, leading to an increase in its competence:

$$\sum_{j=1}^k m_j(t) = M(t) \quad (4)$$

Usually, skills accumulation rate is proportional to:

1. The intensity of solutions of tasks that affect the formation of competence;
2. Predisposition trainee to solve these kinds of jobs, which are specified in paragraph 1.;
3. To reach the level of competence;
4. Scope has not yet mastered the training component.

It should be borne in mind that the effect of the competence that was available - co-rotational. Thus, such a system can be considered legitimate. Activities of trainees is not discrete and is complex and can not be selectively directed to any one element of competence. It follows that, on the one hand, the higher the skill level of the student, the more efficient operation of reference and therefore its effect on the overall growth competence. But, on the other hand, the higher the competence of the student, the greater part of the competencies they have mastered and the number of undeveloped elements of an integrated system becomes less and they have to be excluded from it. In other words, the practical working efficiency is increased, and its educational efficiency drops. It is a bi-directional impact of the current competence leads to the fact that the competence of the curve of growth in the course of business is S-shaped, as shown in Figure 1.



Picture 1. Bi-directional impact of the current competence of Matlab tools

After analyzing the above we can come to a system of ordinary differential equation:

$$\frac{dx_i}{dt} = (\sum_{j=1}^k \beta_{ij} m_j) x_i (1 - x_i) \quad i = 1, \dots, n \quad (5)$$

где β_{ij} - th coefficient of influence of activity on the j th formation of the competence of the j th direction.

The rate of change is proportional to the activity of the individual depends on the motivation for the development of expertise, content and results of operations and their evaluation of the company (Incentive), and is limited by fatigue.

A number of activities requires resource support (enough seats in the library, the bandwidth of Internet access, the number of supervisors and so forth.). It is therefore necessary to include in the model series of the type of restrictions, for example:

$$\sum_{j=1}^k \tilde{m}_j^q(t) \leq R^q(t) \quad q = 1, \dots, Q$$

$$\sum_{j=1}^k R_j(t) \leq R_{\max}(t)$$

$$\sum_{j=1}^k R^q(t) \leq R^{\max}(t)$$

etc.

Results

The paper substantiates the need to develop a mathematical model of the formation of competencies for building a semantic core, which in turn, is necessary to provide intelligent search assignments for the development of competencies. Detailed description of the static and dynamic variables of the process of formation of competences. Are principles of the different models when changing its parameters? Stages of construction of mathematical models of formation of competences. These later models will be designed to provide intelligent search assignments for the development of both personal and professional competences

Conclusion

Development of a mathematical model of the formation of competencies is an important part for the implementation of an automated job search engine for the development of competencies. In addition to the social aspect, you must take into account the mathematical apparatus, which gives an insight into the implementation and systematization of jobs that need to be trained for the development of a competence. As well as the creation of semantic nucleus is impossible without data analysis system, without major aspects of decision-making, as well as mathematical modeling of real processes

References

1. Tu Dzh. Principy raspoznavaniya obrazov / Dzh. Tu, R. Gonsales, per. s angl. I.B. Gurevicha. – M.: Mir, 1978
2. Khaperskaya A.V., Slesarenko I.V. Fundamentals of course design training professional cycle discipline in English / sbornik materialov III Vserossijskogo nauchno-metodologicheskogo seminar-konferencii / pod red. L.A. Sivickoj; Tomskij politekhnicheskij universitet. – Tomsk : Izd-vo Tomskogo po- litekhnicheskogo universiteta, 2016. – 153 s
3. Haperskaya A.V., Zabrodina I. K. Razvitie sposobnosti studentov razreshat' kriticheskie situacii v organizacii pri imitacii biznes-igry «Krushenie korablya» na baze ehlektronnyh platform / sbornik materialov III Vserossijskogo nauchno-metodologicheskogo seminar-konferencii / pod red. L.A. Sivickoj; Tomskij politekhnicheskij universitet. – Tomsk : Izd-vo Tomskogo po- litekhnicheskogo universiteta, 2016. – 153 s.
4. Carter, L., & Belanger, F. (2004). Citizen adoption of electronic government initiatives. Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences. Retrieved January 29, 2009, from doi.ieeecomputersociety.org/10.1109/HICSS.2004.1265306

СЕКЦИЯ 7
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В
МАШИНОСТРОЕНИИ

РАСЧЕТ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ ПРИ СВАРКЕ ТОНКОЛИСТОВОГО МЕТАЛЛА

Кузнецов Н.Е., Гусаров Д.Е.

Научный руководитель: Павлов Н.В. спец. по УМР

Юргинский технологический институт (филиал) Томского политехнического университета
pavlin123@rambler.ru

Введение

Современные требования к качеству металлических изделий и конструкций промышленных производств с одновременным снижением массогабаритных размеров обуславливают тенденцию использования тонких металлов.

Наиболее распространенными отраслями применения тонколистового металла является авиационная, химическая и пищевая промышленности. Основными трудностями, препятствующими широкому использованию тонколистового металла при производстве сварных металлоконструкций, являются:

- проваливание сварочной ванны;
- достаточно малые скорости сварки.

Это в свою очередь, негативно влияет на производительность, материальные затраты на производство и, наконец, на себестоимость изделия.

Проблемой сварки тонколистового материала в разное время занимались А.В. Петров, В.И. Столбов, Г.А. Славин, И.М. Жданов, В.В. Лысак, Б.В. Медко.

В последние годы сварка плавлением тонколистовых материалов развивается по линии применения высококонцентрированных источников тепла [1].

Одним из таких способов является сварка с импульсной подачей электродной проволоки (ИПЭП).

При данном способе обеспечивается увеличение в 2–3 раза скорости кристаллизации сварочной ванны вследствие нестационарного энергетического воздействия источника нагрева на сварочную ванну, уменьшающего температуру расплавленного металла [2].

В качестве защиты при сварке использовалась смесь газов в соотношении $Ar(70\% \pm 3\%) + CO_2(30\% \pm 3\%)$ [3]. Наличие аргона позволит обеспечить концентрированный источник теплоты, а добавление углекислого газа обеспечит проплавление основного металла с одновременным снижением себестоимости изготовления конструкции [4].

Однако, данный способ сварки тонколистового металла не находит широкого применения из-за существенных отличий методик расчета параметров шва, в связи с их разработкой для условий сварки с постоянной подачей электродной проволоки.

Поэтому актуальной задачей являлось адаптации существующих уравнений расчета и создание программного обеспечения для автоматизированного расчета параметров процесса сварки с нестационарным движением электродной проволоки в смеси газов.

Основная часть

Для сварки с ИПЭП в смеси газов математическая модель формы шва должна устанавливать зависимость размеров стыкового шва и наплавленного валика от параметров режима сварки (среднее значение тока I , напряжение на дуге U_d , скорость сварки $V_{св}$), а также параметров ИПЭП (L – расстояние между захватами, f – частота импульсного перемещения электродной проволоки).

Для решения поставленной задачи целесообразно выбрать метод детерминированно-статистического моделирования (описанный в работе И.Ф. Коринца и Цзи Чжень Чуна) [5] и получить уравнения расчета, сочетающие преимущества детерминированных (отражение физических процессов и универсальность) и статистических моделей (простота и высокая точность).

В результате были получены адаптированные зависимости размеров шва от параметров сварки и параметров ИПЭП оказывающие наибольшее влияние на процесс получения и формирования сварного соединения.

Параметры удельной теплоемкости, плотности и температуры плавления свариваемого металла в адаптируемой модели приведены к усредненному значению и приняты как постоянные (согласно теории Н.Н. Рыкалина).

Зависимость размеров шва представляется в виде показательных функций:

$$e = \frac{I^{5,08} \cdot U_d^{3,528}}{f^{5,391} \cdot L^{0,708} \cdot V^{0,743}}, \text{ мм} \quad (1)$$

$$h = \frac{I^{0,02} \cdot U_d^{0,411}}{f^{0,061} \cdot L^{0,096} \cdot V^{0,071}}, \text{ мм} \quad (2)$$

$$g = \frac{I^{3,35} \cdot U_d^{0,44}}{f^{0,53} \cdot L^{2,09} \cdot V^{2,24}}, \text{ мм} \quad (3)$$

где h – глубина проплавления, мм; e – ширина шва, мм; g – усиление шва, мм.

Стоит отметить, что полученные уравнения расчета позволят производить обратную задачу, рассчитывать режимы сварки на основе требуемых геометрических размеров сварного шва.

На основе этих уравнений была разработана программа по расчёту параметров шва тонколистового металла.

Внешний вид приложения «Расчет параметров шва тонколистового металла» представлен на рисунке 1.

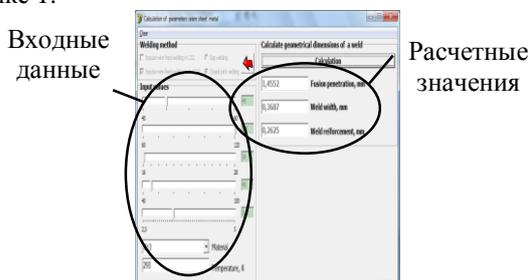


Рис. 1. Приложение «Расчет параметров шва тонколистового металла»

Проверка адекватности полученных зависимостей (1)...(3) для процесса сварки с импульсной подачей электродной проволоки выполнена при сварке серии образцов. В состав экспериментальной установки входили: автоматическая сварочная головка ГСП-2, укомплектованная механизмом импульсной подачи электродной проволоки (рисунок 3); источник питания ВС-300Б.

Для исследования использовались пластины из стали Ст3 (толщиной 2 мм). Сварка проводилась проволокой Св-08ГСМТО (диаметром 0,8 мм).

После сварки были вырезаны поперечные образцы, протравлены и выполнены измерения геометрических параметров шва. Результаты расчетных и экспериментальных данных представлены в таблице 1.

Сравнение расчетных данных с экспериментальными показало, что погрешность при определении глубины проплавления и ширины шва составила 3-4 %, усиления шва – 6-7 %.

Заключение

Разработаны адаптированные зависимости размеров шва (глубины проплавления – h , ширины шва – e и усиления шва – g) от параметров режима сварки (среднее значение тока – I , напряжения на дуге – U_0 , скорости сварки – V_{ce} , частоты импульсного перемещения электродной проволоки – f и расстояния между захватами – L). Сравнение расчетных данных с экспериментальными показало, что погрешность при определении глубины проплавления и ширины шва составила 3-4 %, усиления шва – 6-7 %. Полученные показательные функции были использованы при разработке компьютерного приложения «Расчет параметров шва тонколистового металла», позволяющего прогнозировать форму шва при сварке с ИПЭП.

Таблица 1. Сравнение экспериментальных и расчетных размеров шва

№, п/п	Режимы сварки					Размеры шва, мм						Относительная погрешность, %		
	I, А	U, В	f, Гц	L, мм	V, мм/с	h		e		g		Δh	Δe	Δg
						рас.	экс.	рас.	экс.	рас.	экс.			
1	45	16	120	125	3,31	1,45	1,48	0,37	0,39	0,26	0,27	2	5,1	3,7
2	42,5	22	120	125	3,29	1,65	1,71	0,84	0,82	0,25	0,24	3,6	2,4	4
3	42,5	24	120	125	3,28	1,71	1,61	1,15	1,11	0,26	0,24	5,8	3,5	7,7
4	40	18	120	125	3,30	1,52	1,57	0,30	0,28	0,27	0,26	3,3	6,6	3,7
5	42,5	16	115	130	3,31	1,45	1,48	0,34	0,33	0,20	0,21	2,1	2,9	4,7
6	42,5	18	115	130	3,29	1,52	1,51	0,52	0,54	0,22	0,21	1	3,7	4,5

Список использованных источников

1. Zasyd'ko I.Z., Korinecy I.P. Welding of thin-sheet constructions // Research Bulletin of NTUU "KPI", 2010, №5, P. 81-87.
2. Крюков А.В., Павлов Н.В., Зеленковский А.А. Особенности сварки с импульсной подачей электродной проволоки // Сварочное производство. –2013. –№5. –С. 37 – 39.
- 3 Павлов Н.В., Крюков А.В., Зернин Е.А. Сварка с импульсной подачей проволоки в смеси газов // Сварочное производство. –2010. –№4. –С. 27 – 28.
- 4 Языков Ю.Ф., Алексина И.В. Преимущества сварки в защитных газовых смесях // Сварочное производство. –2008. –№9. –С. 29 – 30.
5. Коринец И.Ф., Цзи Чжень Чун Детерминированно-статистическая модель формы

шва при дуговой сварке// Автоматическая сварка. – 2001. - №10. С.44 – 47.

МОРФОЛОГИЯ ПОВЕРХНОСТИ [001]-МОНОКРИСТАЛЛОВ С БОКОВЫМИ ГРАНЯМИ {001} В {110}

Сопрунов Д. В.

Научный руководитель Алфёрова Е. А.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
alferova@tpu.ru

Изучение поликристаллов посредством экспериментальных исследований и математического моделирования сопряжено с рядом трудностей, которые существенно усложняют толкование полученных результатов. Поэтому для выявления и детального изучения механизмов и закономерностей пластической деформации целесообразно использование модельных объектов, например, монокристаллов. Полученные на монокристаллах результаты, бесспорно, имеют немалую фундаментальную и практическую ценность.

Результаты, представленные в работе получены на монокристаллах никеля, выращенных по методу Бриджмена. Деформирование сжатием проводили на испытательной машине Instron ElektroPuls E10000 со скоростью $1.4 \cdot 10^{-3} \text{ с}^{-1}$ при комнатной температуре. Картину деформационного рельефа исследовали на оптическом микроскопе Leica DM 2500P. Параметры деформационного рельефа определяли на конфокальном микроскопе Olympus OLS4100.

Структурным уровнем деформационного рельефа минимального масштаба можно назвать зону сдвига. Она присуща всем кристаллическим твердым телам, в которых деформация осуществляется движением дислокаций в плоскости скольжения. На поверхности моно- и поликристаллов это проявляется образованием следов скольжения. Несмотря на большое количество работ, посвященных изучению картины скольжения, остается много нерешенных вопросов, основным из которых является вопрос об организации деформации в системах параллельных плоскостей скольжения. Например, автором с коллегами ранее было показано, что в зависимости от кристаллографической ориентации октаэдрическое скольжение на поверхности может проявляться в виде следов скольжения и сдвига (первичная фрагментация), мезо- и макрополос деформации (вторичная фрагментация) [1-3].

В настоящей работе рассмотрение процесса деформации в параллельных октаэдрических плоскостях было проведено на примере монокристаллов никеля с осью сжатия [001] для случаев {110} и {100} боковых граней. Несмотря на одинаковую ось сжатия и равное количество действующих систем сдвига картина деформационного рельефа в этих двух случаях отличается (рис. 1). Следует отметить, что в [001]-монокристаллах никеля с боковыми гранями {110} возможно появление макрополос, которые имеют

аккомодационный характер [4]. В работе [5] указывается на появление макрополос деформации, которые представляют собой макропачки активно действующих плоскостей скольжения, а не о макрополосах, подобных макрополосам характерным для никеля.

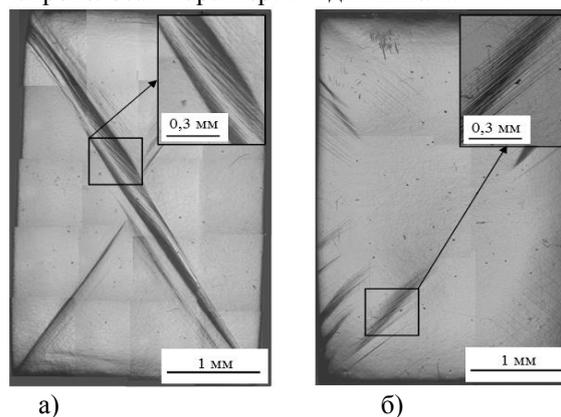


Рис. 1. Деформационный рельеф в [001]-монокристаллах никеля с боковыми гранями {110} (а) и {100} (б), после $\epsilon = 0,09$

В монокристаллах алюминия аналогичной ориентации приспособление деформации осуществляется массовым поперечным скольжением по границам доменов, которое хорошо различимо уже при оптическом увеличении.

В [001]-монокристаллах никеля с боковыми гранями {100} отмечается возникновение образований подобных макрополосам. Образования такого рода появляются не всегда, и при этом их характер отличается от макрополос наблюдаемых в монокристаллах с боковыми гранями {110}. На рис. 1, а показана внутренняя структура аккомодационных макрополос, формирующихся на боковой грани (110), рис. 1, б – образований подобных макрополосам, характерных для кубических боковых граней.

Из показанных фотографий видно, что внутренняя структура указанных элементов деформационного рельефа отличается. Для случая боковой грани (100) наблюдается очень плотная группа следов сдвига, которая может быть классифицирована как пачка плоскостей скольжения, а не как макрополоса. Для выявления способа формирования элементов рельефа были проведены исследования с помощью конфокальной микроскопии, на рис. 2 представлены профили аккомодационной макрополосы (рис. 2, а) и пачки скольжения

(рис. 2, б).

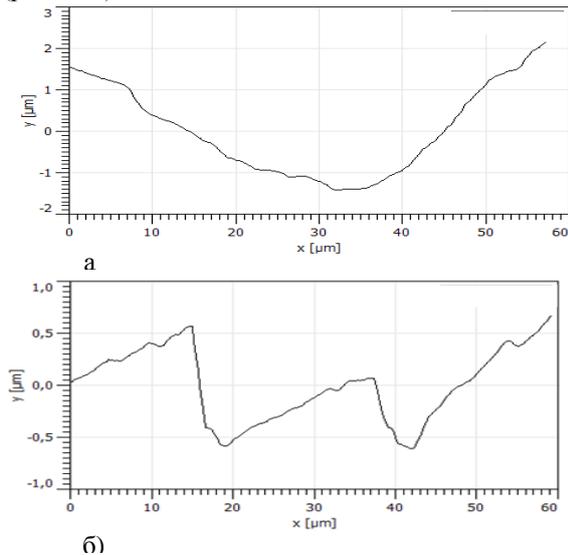


Рис. 2. Профиль аккомодационной макрополосы грань $\{110\}$ $\epsilon = 39\%$ (а) и пачки следов грани $\{100\}$, $\epsilon = 22\%$ (б)

Рассмотрение полученных профилей позволяет заметить, что перепад рельефа для аккомодационной полосы составляет около 3 мкм, в то время как в пачке – около 1 мкм, при этом в пачке профиль более «волнистый». Оценка степени рельефности поверхности посредством безразмерного параметра (Sp), который показывает отношение фактической площади поверхности к площади ее горизонтальной проекции показала, что $Sp = 1,05$ для аккомодационной полосы и $Sp = 2,7$ для пачки следов.

Вместе с тем, и в том и в другом случае профиль образован отдельными ступеньками сдвига. Следовательно, базовый способ образования структурных элементов рельефа различного типа одинаков.

Интересно сравнить как способ организации деформации на макроуровне влияет на степень неоднородности деформации. Подробно экспериментальные результаты по этому вопросу изложены в работе [6]. Здесь же кратко отметим, что значения неоднородности деформации несколько выше для случая боковых граней $\{110\}$ по сравнению с гранями $\{100\}$ (по компоненте ϵ_y 1,23 против 1,94; по компоненте ϵ_z 1,08 против 1,38; по компоненте ϵ_x значения практически равны – 1,77). Как правило, более высокие значения неоднородности деформации характерны для доменов, попадающих или на границу разных схем главных напряжений, или в приторцевые области, т.е. в случае реализации схемы всестороннего сжатия. В случае реализации схемы одноосного сжатия в центральной области монокристаллов значения среднего квадратического отклонения для монокристаллов с разными боковыми гранями близки. Сравнение монокристаллов с разными боковыми гранями в

областях с одинаковой схемой напряженного состояния свидетельствует о несколько большей внутримонокристаллической неоднородности в монокристаллах с боковыми гранями $\{110\}$ по сравнению с боковыми гранями $\{100\}$.

Измерения локальной деформации подтвердили установленный ранее факт, что макрополосы в $[001]$ -монокристаллах с боковыми гранями $\{110\}$ имеют аккомодационный характер. В месте образования макрополос неоднородность деформации ниже по сравнению с другими доменами, попадающими не только в аналогичную схему напряженного состояния, но и по сравнению с доменом, работающим в схеме одноосного сжатия.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-32-60007 мол_а_дк.

Список использованных источников

1. Лычагин Д.В., Алферова Е.А., Шаехов Р.В., Лычагин А.Д., Старенченко В.А. Неоднородность деформации в монокристаллах никеля с разной иерархией структурных элементов // *Фундаментальные проблемы современного материаловедения*. – 2007. – Т. 4. – № 2. – С. 26-35.
2. Alferova E. A., Lychagin D.V. Characterization of Deformation Pattern Structure Elements Generated in Uniaxial Compression of Nickel Single Crystals // *Applied Mechanics and Materials* – 2013. – Vol. 379, P. 66-70.
3. Алферова Е.А., Лычагин А.Д., Лычагин Д.В., Старенченко В.А. Неоднородность деформации монокристаллов никеля с разной кристаллогеометрической установкой // *Фундаментальные проблемы современного материаловедения*. – 2012. – Т. 9. – № 2. – С. 218-224.
4. Лычагин Д.В., Алферова Е.А. Причины развития неоднородной пластической деформации ГЦК-монокристаллов, деформированных сжатием // *Деформация и разрушение материалов*. – 2010. – №10. – С. 1-10.
5. Лычагин Д.В., Теплякова Л.А., Шаехов Р.В., Конева Н.А., Козлов Э.В. Эволюция деформационного рельефа монокристаллов алюминия с ориентацией оси сжатия $[001]$ // *Физическая мезомеханика*. – 2003. – Т.6. – №3. – С.75-83.
6. Лычагин Д.В., Алферова Е.А., Голосова Т.Н., Лычагин А.Д., Старенченко В.А. Роль октаэдрического скольжения в организации деформации ГЦК-монокристаллов // *Фундаментальные проблемы современного материаловедения* – 2010. – Т.7. - №1. – С.106-111.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА ТОЧЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ЖАРОПРОЧНОГО СПЛАВА НА НИКЕЛЕВОЙ ОСНОВЕ

Шавдуров Д.Э., Боголюбова М.Н., Афонасов А.И.
Научный руководитель: Боголюбова М.Н., к.т.н., доцент
Национальный Исследовательский Томский Политехнический Университет
e-mail: Shavdurov@yandex.ru

Жаропрочные сплавы на никелевой основе такие, как ЭИ 698 широко применяются при изготовлении деталей машин и приборов, работающих при высоких температурах порядка 7000 - 9500С. Особенностью таких сплавов является их сложный химический состав, определяющий специфику их свойств и характеристик. Химический состав сплава ЭИ 698 приведен в Таблице 1. Сплав обладает высокой удельной прочностью, антикоррозионной стойкостью, малой пластичностью, малой теплопроводностью, склонностью к налипанию и наклепу и др., что обуславливает повышенную трудоемкость и специфику его обработки.

Вместе с тем, проведенные испытания показывают, что характеристики стойкости инструмента не удовлетворяют современным требованиям назначения режимов резания при производстве деталей из жаропрочных сплавов и приводят к необходимости более тщательного изучения этого вопроса [1,2].

Задачей исследования является определение параметров режимов резания, оптимизирующих значения определенных критериев эффективности таких, как производительность, себестоимость, стойкость инструмента при различных вариантах исходных технологических параметров.

Таблица 1. Химический состав сплава ЭИ 698 (ХН73МВТЮ)

C	Si	Mn	Cr	Ti	Al	W	Mo	Fe	P	S	(Al+T) %	Кол-во γ -фазы %
0.07	0.5	0.4	14.5	2.75	1.8	6.0	3.2	1.03	0.015	0.007	4.56	22

Методика исследования заключается в математическом моделировании, разработке программно-математического обеспечения ЭВМ, использовании численных методов решения задачи оптимизации процесса обработки деталей из жаропрочных сплавов типа ЭИ 698 и экспериментальной проверке с целью идентификации полученных результатов исследования в производственных условиях.

На Рис.1 приведены графические зависимости влияния скорости резания V на основные характеристики процесса резания $P=f(v)$, $T=f(v)$, $C=f(v)$.

Анализ показал, что в широком диапазоне изменения скорости резания V существуют экстремальные значения – минимум себестоимости (C) и максимум производительности (P). При этом влияние скорости резания на эти показатели неоднозначно. Скорость V существенно отличается для их экстремальных значений C_{min} и P_{max} . Для оптимизации режима резания необходимо исследовать интервал изменения скорости резания в пределах от $V_{C_{min}}$ до $V_{P_{max}}$.

Разработка математической модели

Разработаны: математическая модель и алгоритм оптимизации, отражающие взаимосвязь параметров режимов резания с такими критериями качества, как производительность; себестоимость

и др.; формализованное представление исходной и выходной информации с визуальным отображением результатов исследования; программное обеспечение в среде Delphi для решения поставленных задач. Для получения оптимальных значений критериев эффективности P , T , C используется «метод координатного спуска».

Математическая модель оптимизации включает следующие компоненты: информационная модель; входные, выходные, внутренние параметры; варьируемые переменные, которые выделяются из числа внутренних параметров; критерии оптимизации; целевая функция; система ограничений.

Выходные данные включают: результаты расчета критериев P , T , C , таблицы зависимостей $P=f(v)$, $T=f(v)$, $C=f(v)$, графические зависимости в соответствии с расчетными данным таблицы.

Исследуемые математические модели представлены в виде набора многопараметрических нелинейных зависимостей и функций. Эти функции хранятся в базе данных и используются для формирования модели оптимизации и представления их в требуемом формате. Для нахождения оптимального значения критериев эффективности используется «метод координатного спуска» для многомерных функций, и эвристические алгоритмы [4].

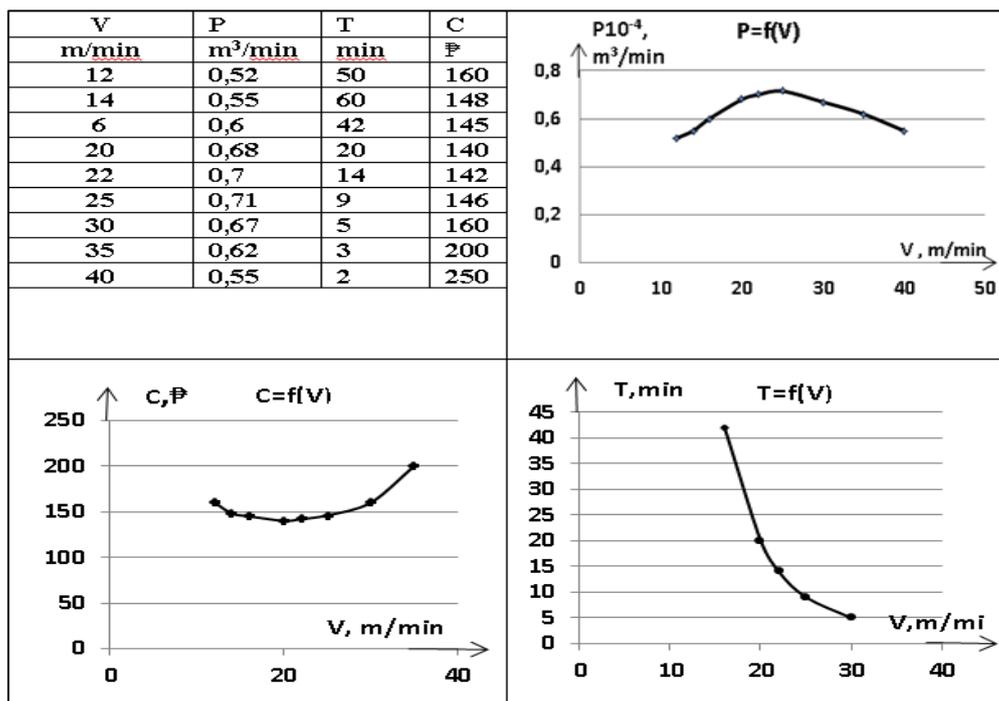


Рис. 1. Влияние скорости резания на основные характеристики процесса резания при точении деталей из сплава ЭИ 698 при $s = 0.26$ мм/об

Ограничениями являются допустимые значения параметров. Оптимизация осуществляется за счет варьирования этих параметров в заданных граничных диапазонах.

Оптимальное решение выдается в виде уточненных значений параметров, при которых целевая функция принимает экстремальное значение F_{\min} (или F_{\max}) для заданного критерия эффективности.

Зависимости критериев P , T , C от параметров режимов резания рассчитаны по формулам Макарова А.Д. [3].

Результаты исследования

В данной работе проведено исследование влияния механических свойств жаропрочного сплава ЭИ 698 на характеристики режима токарной обработки. С целью снижения трудоемкости и сокращения дорогостоящих натуральных испытаний выполнено прогнозирование с помощью математического моделирования и ЭВМ процесса резания с последующей верификацией в виде эксперимента в лабораторных и производственных условиях.

Разработан графический интерфейс численного моделирования оптимизации параметров процесса резания токарной обработки, который позволяет на основе определенного диапазона исходных параметров прогнозировать режимы резания в соответствии с заданными критериями эффективности.

Данная модель может быть применена для других видов обработки: фрезерной, сверлильной и т.д. с некоторыми изменениями и дополнениями, обусловленными спецификой вида обработки.

На основании проведенных исследований выработаны рекомендации по оптимизации процесса резания с учетом ограничений, накладываемых на параметры системы резания в соответствии с определенными критериями эффективности.

Список использованных источников

1. Верещака А. С., Аникеев А. И., Дачева А. В. Повышение эффективности резания труднообрабатываемых материалов. //Технология машиностроения. 2010. №3. С.17-22.
2. Afonarov A.I., Lasukov A.A. Elementary Chip in Metal Cutting. //Vestnik Mashinostrojeniya. 2013. № 12. pp. 69-72.
3. Макаров А.Д. Оптимизация процессов резания DJVU. Москва: Машиностроение, 2011, 278 с.
4. Bogoljubova M. N., Sumtsova O. V., Doschinsky D. V. Development of Graphical Interface for Determination of Optimal Cutting Parameters in Turning Operations // Key Engineering Materials Scientific Journal. — 2016. — Vol. 685.

К МЕТОДИКЕ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ДЕФОРМАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ РАЗЛИЧНОГО ТИПА

Сопрунов Д. В.

Научный руководитель Алфёрова Е. А.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
alferova@tpu.ru

Процессы, протекающие внутри кристалла при его нагружении (в лабораторных условиях или при работе в конструкции) неизбежно находят свое отражение на поверхности. Нередко деформационный рельеф, возникший в процессе работы той или иной детали ухудшает ее эксплуатационные характеристики. Вместе с тем встречается достаточное количество работ, в которых на основе деформационного рельефа оценивается состояние материала, например, [1]. Поэтому анализ морфологии поверхности является важной фундаментальной и практической задачей для исследователей. Для установления закономерностей формирования и развития деформационного рельефа целесообразно первоначально использовать модельные материалы. В настоящей работе приведены результаты исследований, полученные на монокристаллах никеля с различной кристаллографической ориентацией. Выбор монокристаллов в качестве объекта исследования обусловлен отсутствием в них зерен, границ зерен. Кроме того, авторы имеют достаточное количество экспериментальных данных по связи деформационного рельефа с кристаллографической ориентацией монокристаллов и величиной деформации [2-4]. Все это делает возможным установление связи между типом структуры после деформации и количественными параметрами рельефа. С точки зрения машиностроения наиболее очевидными параметрами для количественной оценки поверхности являются параметры шероховатости. ГОСТ 2789 регламентирует только шесть основных параметров шероховатости, что, по-видимому, является недостаточным для решения поставленной в настоящей работе задачи. В связи с чем в работе будут представлены параметры, нормированные в международных стандартах ИСО.

В работе исследовали монокристаллы никеля (примеси менее 0,01%), выращенные по методу Бриджмена. Никель обладает высоким значением энергии дефекта упаковки (200 мДж/м^2). Деформация при комнатной температуре протекает по октаэдрическим плоскостям скольжением. Деформирование сжатием проводили на испытательной машине Instron ElektroPuls E10000 со скоростью $1.4 \cdot 10^{-3} \text{ с}^{-1}$ при комнатной температуре. Картины деформационного рельефа исследовали на оптическом микроскопе Leica DM 2500P. Параметры деформационного рельефа определяли

на конфокальном микроскопе Olympus OLS4100.

В настоящей работе количественная оценка осуществлялась по следующим параметрам:

R_a (ГОСТ 2789). – среднее арифметическое отклонение профиля.

Параметры, нормированные по ISO 4287:1997:

R_q – среднеквадратичная шероховатость;

R_v – максимальная глубина впадины;

R_{sk} – параметр асимметричности позволяет оценить асимметричность плотности распределения ординат и определить преобладание в профиле поверхности выступов или впадин.

Кроме того, в работе оценивался безразмерный параметр S_p , который показывает отношение фактической площади поверхности к площади ее горизонтальной проекции. Этот параметр позволяет сравнивать степень развитости деформационного рельефа различного масштаба на образцах, деформированных на различную величину. Все параметры, кроме S_p оценивались на базовой длине $l=0,25 \text{ мм}$. Параметр S_p рассчитывался по всей снятой площади ($0,065 \text{ мм}^2$).

Усреднённые результаты, полученные для деформационного рельефа различного типа приведены в таблице. Из анализа полученных данных можно сказать, что значения среднего арифметического отклонения профиля R_a , среднеквадратичной шероховатости R_q очень близки между собой для деформационных структур всех рассмотренных типов. По параметру R_v более низкие значения характерны для следов сдвига и мезополос по сравнению с макрополосами и складками. Отметим, что параметр R_v характеризует максимальную глубину впадины, это экстремальный параметр, который может рассматриваться в качестве оценочного для концентраторов напряжений. Для интегральной оценки профиля поверхности с точки зрения преобладания выступов или впадин рационально использовать параметр R_{sk} . Данный критерий измеряет асимметричность функции плотности распределения ординат. В случае отрицательного значения параметра асимметричности в профиле преобладают выступы с плоскими протяженными вершинами. В этом случае можно говорить о том, что та или иная деформационная структура будет более благоприятной при эксплуатации детали.

С физической точки зрения это обстоятельство можно связать со стремлением кристалла организовать процесс протекания деформации наиболее благоприятным образом для сохранения целостности.

Таблица. Тип структуры и параметры шероховатости

Элемент рельефа	Следы сдвига	Мезополосы	Макрополосы	Складки
Ориентация и степень деформации	001, $\epsilon=20\%$	110 $\epsilon=20\%$	[111](110) $\epsilon=15\%$	[111](112) $\epsilon=15\%$
Ra, мкм	0,05	0,03	0,07	0,07
Rq, мкм	0,07	0,07	0,08	0,12
Rv, мкм	0,23	0,15	0,30	0,30
Rsk	-0,25...0,26	-0,20...0,42	-0,22...0,27	-0,26...0,60
Sp	1,02	1,01	1,01	1,02

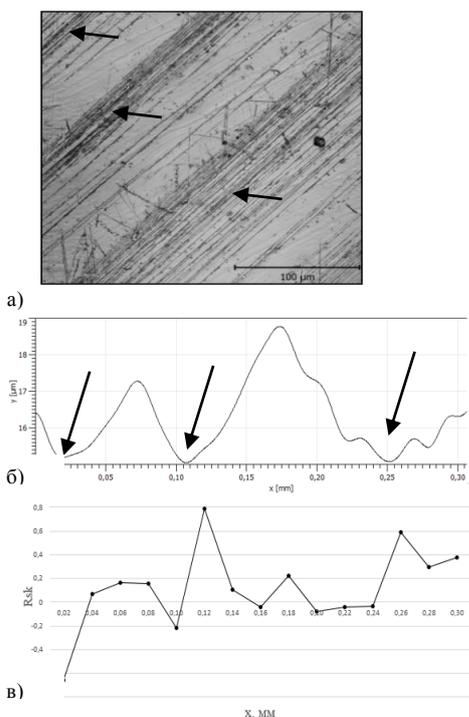


Рис. Деформационный рельеф (а) и соответствие профиля поверхности (б) распределению коэффициента асимметрии (в)

Анализируя данные таблицы можно увидеть, что параметр Rsk меняет свое значение в широких пределах для всех типов структур. Однако, также можно отметить, что предельное отрицательное значение практически совпадает для всех типов структур. Однако, из указанных данных трудно сделать какой-либо существенный вывод о способе организации деформации. Поэтому для более детальной оценки было рассмотрено изменение величины коэффициента асимметрии вдоль профиля поверхности. На рис. приведены результаты, полученные для пачек следов сдвига (пачки указаны на рис. стрелками). Из приведенных результатов видно, что в области формирования пачек количество впадин увеличивается, кроме того можно отметить, что чем плотнее пачка следов, тем более высокое положительное значение имеет коэффициент асимметрии. Анализируя параметр Sp можно оценить степень развитости рельефа на поверхности. Подобный анализ при моделировании деформации поликристаллов проводится, например, в работе [5]. И хотя при

рассмотренных в настоящей работе степенях деформации существенного отличия не наблюдается, дальнейшие экспериментальные исследования показали, что при увеличении степени деформации до 31% приводят к возрастанию параметра Sp до 3,8 для определенного типа складок.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что количественная оценка деформационных структур с помощью параметров шероховатости возможна. Однако она требует расширения используемых критериев, применения параметров, нормируемых не только по ГОСТу, но и по ИСО, а также более глубокого анализа этих параметров в сопоставлении с профилями и типами деформационных структур.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-32-60007 мол_а_дк.

Список использованных источников

1. Карусевич М.В., Корчук Е.Ю., Маслак Т.П. Оценка накопленного усталостного повреждения по насыщенности и фрактальной размерности деформационного рельефа // Проблемы прочности. – 2008. – № 6. – С.128–135.
2. Лычагин Д.В., Алферова Е.А., Шаехов Р.В., Лычагин А.Д., Старенченко В.А. Неоднородность деформации в монокристаллах никеля с разной иерархией структурных элементов // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. – 2007. – Т. 4. – № 2. – С. 26-35.
3. Alferova E.A., Lychagin D.V. Characterization of Deformation Pattern Structure Elements Generated in Uniaxial Compression of Nickel Single Crystals // Applied Mechanics and Materials. – 2013. – Vol. 379. – P. 66-70.
4. Алферова Е.А., Лычагин А.Д., Лычагин Д.В., Старенченко В.А. Неоднородность деформации монокристаллов никеля с разной кристаллогеометрической установкой // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. – 2012. – Т. 9. – № 2. – С. 218-224.
5. Зиновьева О.С., Романова В.А., Балохонов Р., Шахиджанов В.С., Емельянова Т.В. Численный и статистический анализ влияния размера зерна на характеристики деформационного рельефа в поликристаллических образцах. // Физическая мезомеханика. – 2014. – Т. 17. – № 4. – С. 87-95.

ФРЕЗЕРНАЯ ОБРАБОТКА ВУЛКАНИЗИРУЕМОЙ РЕЗИНЫ

Корнеева А.А., Фёдорова В.Н., Пустозёров К.Л.

Научный руководитель: Пустозёров К.Л.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Введение

В современном машиностроении при работе с полимерными материалами, такими как резина, фрезерная обработка находится не в приоритете по ряду причин. Нужно тщательно подбирать инструменты и режимы резания для каждого типа резины.

При резании резины наблюдается быстрый износ режущих кромок инструмента. А также резина, используемая для фрезерования, должна обладать достаточной твердостью и наименьшей пластичностью. Упругий материал при резании быстро восстанавливает свою форму, на поверхности изделия возникают неровности и дефекты в виде рваного края. Еще один значительный минус при фрезеровании резины – нагрев и оплавление края в местах контакта с инструментом [1]. Поэтому данная тема исследования является актуальной.

Поставленные задачи: исследовать качество поверхности резины после обработки на фрезерно-гравировальном станке с ЧПУ KOSY-2.

Создание управляющей программы

Для создания управляющей программы (далее УП) использован программный продукт ArtCAM компании Autodesk, который дает возможность работать с большим числом моделей станков с ЧПУ, имеет широкий набор инструментов для работы с 2D и 3D моделями.

Создание любой УП для станков с ЧПУ начинается с создания виртуальной модели. Первоначально программный продукт ArtCAM предназначен для создания объемных рельефов, но в данном случае объемная модель не использовалась. Также эта программная среда применяется для работы с векторами. Именно векторы принимают непосредственное участие в написании УП, так как они задают направление движения инструмента. После того, как созданы необходимые векторы, в настройках УП задаются параметры режущего инструмента, обрабатываемого материала и типа обработки [4]. Далее программный продукт ArtCAM автоматически рассчитывает траекторию движения инструмента.

Пример управляющей программы для 2-х векторов представлен на рисунке 1.



Рис. 1. Траектория движения инструмента, рассчитанная программным продуктом ArtCAM для заданных векторов

Затем, сохраненную УП можно запускать на станок. Важно соблюсти четкое совпадение используемого инструмента с указанными в программе параметрами.

Для того чтобы убедиться в правильности УП или оценить конечный вариант обработки, в ArtCAM есть специальная функция симуляции операций (рис. 2). Она дает возможность наглядно оценить, как и в какой последовательности будут проводиться операции, время на обработку изделия.



Рис. 2. Результат симуляции фрезерной обработки

Оборудование и инструменты

В эксперименте участвовал фрезерно-гравировальный станок с ЧПУ KOSY-2-MCS CNC machine Table size A4 [3].

Таблица. Основные технические характеристики станка с ЧПУ KOSY-2

Параметр	KOSY2 Standard A4
Габариты станка, мм, не более	432 x 508 x 108
Масса станка, кг, не более	28
Рабочая зона, мм, не менее	245 x300 x100
Максимальный вес заготовки, кг, не более	3
Наибольшая подача в режиме холостого хода, мм/с, не менее: по оси координат X по оси координат Y по оси координат Z	80 80 20
Наибольшая подача в режиме рабочего хода, мм/с, не менее: по оси координат X по оси координат Y по оси координат Z	40 40 20
Допустимая сила резания по трем осям координат при подаче 10 мм/с, Н, не более	100
Дискретность перемещения по трем осям координат, мм (справ.)	0,01
Точность позиционирования шпинделя вдоль каждой оси координат, мм, не ниже	0,05

Инструменты для обработки – гравер ARJ31004 (D=3,175; L=40; A=10 град.; 2R=0,4), фреза H3LX312 (D=3,175; d=3,175; L=38; l=12 град.) [2].

Жесткие резины легче обрабатывать при повышенных скоростях. Обработка мягкой резины вызывает трудности из-за возникающих высокоэластических деформаций. Мягкие резины подвергаются предварительной заморозке полностью или частично, либо обрабатываются при скоростях, превышающих деформацию.

Сперва был проведен эксперимент на мягкой резине (Пенталаст 750А), но полученный результат оказался не удовлетворительным, который виден на рисунке 3.



Рис. 3. Образец из мягкой резины после фрезерования

Далее обработка фрезерованием проходила на вулканизируемой резине в качестве образца использовалась шайба фирмы Nordway диаметром 60 мм (рис. 4), которая изготовлена из природного каучука, технического углерода, антиоксидантов, разных видов масел и добавок в виде карбоната кальция и серы. В результате проведенного эксперимента был подобран оптимальный режим фрезерной обработки резины, качество полученного изделия оказалось высоким.



Рис. 4. Образец из вулканизируемой резины

Заключение

Обработка резины резанием трудоемкий процесс. В ограниченных условиях выбора оборудования и инструмента, необходимо получить оптимальное сочетание материала и

режима обработки. В ходе эксперимента выяснилось, что хоккейные шайбы подходящий материал для фрезерования. Твердая резина лучше обрабатывается резанием. А также проведенные испытания показали, что качество обработанной поверхности зависит от коэффициента перекрытия и скорости резания. Фреза необходима для выборки большого количества материала без учета качества полученной поверхности. Для получения качественного обхода контура необходимо использовать гравер. Поэтому применение двух инструментов и минимальное количество проходов сокращает длительность обработки образца, что положительно сказывается на экономичности и технологичности изделия.

Список использованных источников

1. Клищенко В.П. Разрушение резин при различных способах механического воздействия / В.П. Клищенко, Ю.Р. Абдрахимов, Н.В. Вадулина, Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело» 2013.
2. Косилова А.Г. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Машиностроение. 1985.
3. KOSY2-MCS - The flexible solution. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.emc-webline.de/index_en.htm (дата обращения 10.09.2016).
4. Лобанов Д.В. «Технологические методы изготовления и выбора режущего инструмента для фрезерования композиционных материалов на полимерной основе» // Вестник Южно-Уральского государственного университета. – 2015. № 1. – Том 15.

ВЛИЯНИЕ ТОЛЩИНЫ РЕЖУЩИХ ПЛАСТИН НА ИХ ПРОЧНОСТЬ

Козлов В. Н., Чжан Ц., Цуй Ц., Лещинер Е.Г.

Научный руководитель: Козлов В. Н., к.т.н., доцент

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

e-mail: kozlov-viktor@bk.ru

Ключевые слова: износ инструмента, прочность режущего инструмента, внутренние напряжения.

Keywords: tool wear, cutting tool strength, internal stresses.

Черновая обработка титановых сплавов сопровождается выкрашиванием главной режущей кромки, иногда происходит поломка режущей пластины. Для устранения поломки режущих пластин увеличивают их толщину, но при этом возрастает их стоимость.

Для определения влияния толщины режущей пластины на её прочность были рассчитаны главные нормальные напряжения в режущей пластине из твёрдого сплава ВК8 при обработке труднообрабатываемого титанового сплава ВТ3-1 с использованием программного обеспечения ANSYS 14.0. Распределение внешних контактных нагрузок ранее было получено экспериментально с помощью метода разрезного резца и метода изменения ширины искусственной фаски на задней поверхности резца [1].

Внутренние напряжения в режущей пластине были рассчитаны при неизменной геометрии режущей части: передний угол $\gamma=0^\circ$, главный задний угол $\alpha=10^\circ$; ширина искусственной фаски на задней поверхности, моделирующей износ по задней поверхности, $h_3=0,2$ мм, задний угол на этой фаске $\alpha_h=0^\circ$. Внешние нагрузки были получены при скорости резания $v=1$ м/с, радиальной подаче $s=0,21$ мм/об. Толщина режущей пластины изменялась дискретно ($h=2, 6, 12$ и 20 мм) (рис. 1, 2).

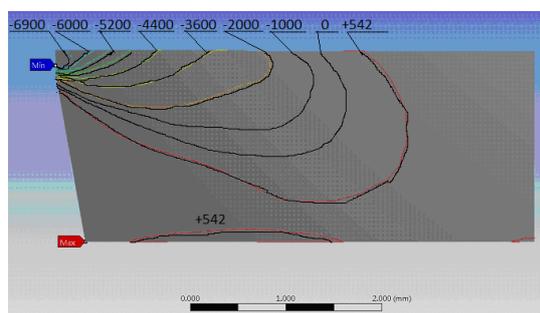


Рис. 1. Распределение главного нормального напряжения σ (МПа) в режущем клине при толщине пластины $h=2$ мм. ВТ3-1 – ВК8, $\gamma=0^\circ$, $v=1$ м/с, $s=0,21$ мм/об, $h_3=0,2$ мм

При использовании режущей пластиной малой толщины $h=2$ мм (рис. 1) рядом с режущей кромкой наблюдаются сжимающие главные нормальные напряжения большой величины,

наибольшее из которых ($\sigma_3 = -6866$ МПа) превышает предел прочности твёрдого сплава ВК8 на сжатие ($\sigma_{\max} = -4200$ МПа). На практике это подтверждается разрушением режущих пластин малой толщины.

При малой толщине пластины на её передней поверхности возникает растягивающее напряжение ($\sigma_1 = +542$ МПа), приближающееся к пределу прочности твёрдого сплава ВК8 на растяжение ($\sigma_{\max} = +750$ МПа). Расположение этой зоны объясняет скол большого объёма инструментального материала и зарождение трещины происходит в зоне, где внешних нагрузок вообще нет. На нижней опорной поверхности также имеются большие растягивающие напряжения ($\sigma_1 = +542$ МПа) (рис. 1), что объясняет отслаивание твёрдого сплава на контактной поверхности.

На фаске задней поверхности главные нормальные внутренние напряжения сжатия изменяются от $\sigma_3 = -6900$ МПа до $\sigma_3 = -2000$ МПа на очень коротком участке (рис. 1). На наш взгляд это приводит к разрушению участка соединения фаски износа с заточенной задней поверхностью инструмента. На практике это подтверждается ускоренным износом инструмента по задней поверхности во время приработки [2, 3, 4, 10].

Увеличение толщины режущей пластины до 6 мм приводит к существенному уменьшению внутренних напряжений (рис. 2 а).

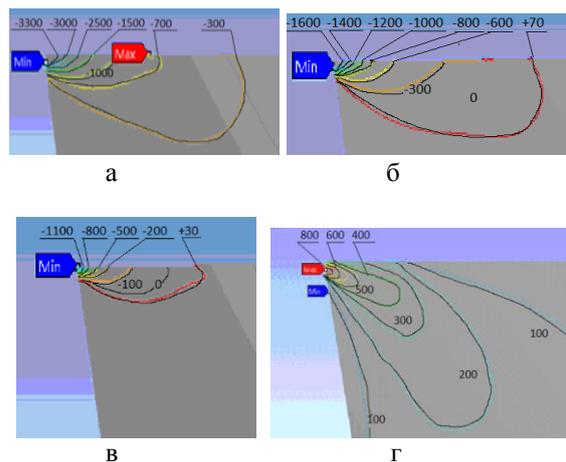


Рис. 2. Распределение главного нормального напряжения σ (МПа) (а, б, в) и главного напряжения сдвига τ (МПа) (г) в режущем клине при разной толщине режущей пластины h при обработке титанового сплава. ВТ3-1 – ВК8, $\gamma=0^\circ$, $v=1$ м/с, $s=0,21$ мм/об, $h_3=0,2$ мм.
а – $h=6$ мм; б – $h=12$ мм; в – $h=20$ мм;
г – $h=6$ мм

Вблизи режущей кромки наблюдаются сжимающие напряжения, и их наибольшая величина не превышает 3312 МПа (рис. 2 а). На передней и нижней поверхностях зона растягивающих напряжений отсутствует. На практике это подтверждается повышением надёжности режущих пластин при увеличении их толщины более 5 мм [2, 3, 4, 5, 6]. Нижняя часть режущей пластины на рис. 2 не показана, т.к. там нет существенных напряжений.

Дальнейшее увеличение толщины режущей пластины до 12 мм (рис. 2 б) и 20 мм (рис. 2 в) приводит к существенному уменьшению внутренних напряжений до $\sigma_3 = -1100$ МПа вблизи режущей кромки (рис. 2 в).

Малая толщина режущей пластины вызывает увеличение и касательных напряжений. При $h=2$ мм наибольшая величина главного напряжения сдвига превышает предел прочности твёрдого сплава ВК8 на сдвиг ($\tau_{\max}=2000$ МПа). Увеличение толщины режущей пластины до 6 мм существенно уменьшает величину главного напряжения сдвига (рис. 2 г), хотя конфигурация линий главных напряжений остаётся схожей.

Толщина режущей пластины h влияет на величину наибольшего сжимающего напряжения у режущей кромки, и больше всего это влияние сказывается при $h \leq 7$ мм (рис. 4). Дальнейшее влияние толщины режущей пластины незначительно, а при толщине режущей пластины более 12 мм изменений практически не наблюдается.

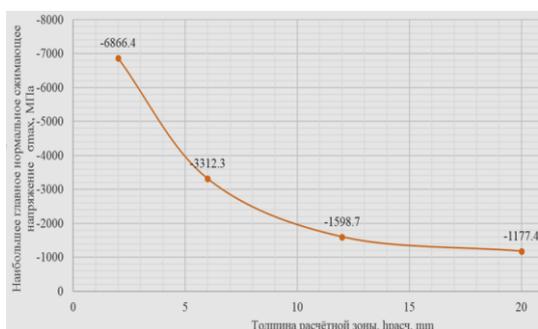


Рис. 4. Влияние толщины режущей пластины $h_{\text{расч}}$ (мм) на величину наибольшего сжимающего нормального напряжения в режущем клине $\sigma_{3 \max}$ (МПа) у режущей кромки

Заключение

1. При толщине режущих пластин из твёрдого сплава ВК8 менее 5 мм при черновой обработке титанового сплава ВТ3-1 у главной режущей кромки возникают сжимающие напряжения, но их величина превышает предел прочности твёрдого сплава на сжатие, что приводит к выкрашиванию главной режущей кромки.
2. При толщине режущих пластин из твёрдого сплава ВК8 менее 5 мм на передней поверхности

возникают растягивающие напряжения, величина которых приближается к пределу прочности твёрдого сплава на растяжение.

3. При толщине режущих пластин из твёрдого сплава ВК8 менее 5 мм на нижней опорной поверхности режущих пластин появляются растягивающие напряжения, величина которых приближается к пределу прочности твёрдого сплава на растяжение.

4. В наибольшей степени толщина режущей пластины влияет на величину наибольшего напряжения у главной режущей кромки при толщине режущей пластины менее 7 мм.

5. Прочность режущей пластины из твёрдого сплава ВК8 недостаточна при её толщине менее 4 мм в случае обработки титанового сплава ВТ3-1.

Список литературы

1. Kozlov V. N., Li X. Influence of chip formation characteristics on flank contact load distribution in titanium alloy cutting / V. N. Kozlov, X. Li. // Applied Mechanics and Materials: Scientific Journal. – 2015. – Vol. 756: Mechanical Engineering, Automation and Control Systems (MEACS2014). – pp. 126-131.
2. Афонасов А. И. Обработка титанового сплава ВТ22, прошедших горячую обработку с защитными покрытиями / А. И. Афонасов // Справочник. Инженерный журнал. – 2014. – № 8. – С. 18-21.
3. Bogoljubova M. N. [et al.] Mathematical simulation and optimization of cutting modes in turning of titanium alloy workpieces [Electronic resource] / M. N. Bogoljubova [et al.] // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. — 2016. — Vol. 124 : Mechanical Engineering, Automation and Control Systems (MEACS2015). — [012045, 6 p.].
4. Che-Haron C. H. Tool life and surface integrity in turning titanium alloy / C. H. Che-Haron // Journal of Materials Processing Technology. – 2001. – № 3 – pp. 231-237.
5. Mohammadpour M., Razfar M. R., Jalili Saffar R. Numerical investigating the effect of machining parameters on residual stresses in orthogonal cutting / M. Mohammadpour, M. R. Razfar, R. Jalili Saffar // Simulation modelling practice and theory. – 2010 – № 18 – pp. 378–389.
6. Артамонов Е. В., Помигалова Т. У., Утешев М. Х. Исследование напряжений, деформаций и прочности сменных режущих пластин методом конечных элементов / Е. В. Артамонов, Помигалова Т. У., Утешев М. Х. / под общей ред. М.Х. Утешева. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2002. – 147 с.
7. Oraby S. E., Hayburst D. R. Tool life determination based on the measurement of wear and tool force ratio variation / S. E. Oraby, D. R. Hayburst // International Journal of Machine Tools and Manufacture, 44, (2004), pp. 1261- 1269.

ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАСТИЧЕСКОГО РАСТЯЖЕНИЯ С МАЛЫМИ ДЕФОРМАЦИЯМИ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В ОБРАБОТАННЫХ ДОРНОВАНИЕМ ТОЛСТОСТЕННЫХ ЦИЛИНДРАХ

Арляпов А.Ю., Бознак А.О., Солоха А.И.
Томский политехнический университет
BoznakAO@gmail.com

Введение

Применение дорнования для обработки отверстий в толстостенных цилиндрах ($D/d \geq 3$) позволяет обеспечить их высокую точность (IT6–IT7), низкую шероховатость их поверхности ($Ra = 2 \dots 0,1$ мкм), а также значительно упрочнить поверхностный слой [1, 2]. Вместе с тем, обработка дорнованием часто сопровождается формированием в обрабатываемых цилиндрах значительных остаточных напряжений [1, 3, 4]. При последующей механической обработке наружной поверхности или отверстия цилиндров (точении уступов, фрезеровании пазов, лысок и т.п.) происходит удаление слоев материала с остаточными напряжениями, что ведет к их перераспределению и как следствие к деформации цилиндров и снижению точности их размеров [5]. В связи с изложенным, значительный интерес представляет поиск технологических путей снижения этих напряжений.

Анализ литературы показал, что одним из таких методов может являться применение осевого пластического растяжения цилиндров с малыми (1...2%) деформациями осуществляемое после дорнования [6, 7]. Однако при такой обработке неизбежно некоторое снижение достигнутой ранее точности отверстий.

Цель работы – экспериментально исследовать возможности снижения остаточных напряжений в обработанных дорнованием толстостенных цилиндрах с применением пластического растяжения.

Методика исследования

Эксперименты проводились на образцах (рис. 1) из стали 20 с диаметром отверстий 5 мм и наружным диаметром 15 мм. Суть экспериментов состояла в определении остаточных напряжений и анализе точности отверстий образцов после дорнования и пластического растяжения.

Отверстия в образцах сверлили и рассверливали на токарном станке. Дорнование отверстий выполняли однозубыми дорнами из твердого сплава ВК8 с углом рабочего и обратного конусов 6° и шириной соединяющей их цилиндрической ленточки 3 мм. Эту обработку осуществляли с помощью специального приспособления [8] по схеме растяжения на универсальной испытательной машине УМЭ-10ТМ при скорости 0,008 м/с. В качестве смазочного материала применяли жидкость МР-7.

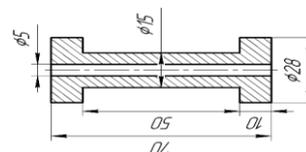


Рис. 1. Экспериментальный образец

Для обеспечения высокой точности и качества поверхностного слоя отверстий дорнование проводили в два цикла. Суммарный натяг составлял 5,1%. Пластическое растяжение образцов выполняли с помощью специального ручного винтового приспособления. При этом осевую пластическую деформацию изменяли от нуля до 1,5%.

Измерение диаметров отверстий образцов выполняли нутромером фирмы «Carl Zeiss Jena» (ФРГ) с ценой деления 0,002 мм. Точность отверстий оценивали по величине рассеивания их диаметров $\Delta d = d_{max} - d_{min}$, где d_{max} , d_{min} – соответственно максимальный и минимальный диаметры в выборке. Осевую остаточную деформацию образцов находили на их наружной поверхности по изменению расстояния между нанесенными на эту поверхность отпечатками конического индентора. Для измерения этой деформации использовался универсальный измерительный микроскоп УИМ-21 с ценой деления 0,001 мм.

Остаточные напряжения определяли методом Г. Закса с использованием формул И.А. Биргера [9]. При этом применяли методику экспериментов по определению остаточных напряжений, описанную в [3, 4].

Результаты и обсуждения

Распределение окружных σ_θ , радиальных σ_r и осевых σ_z остаточных напряжений вдоль радиуса r образцов (эпюры напряжений), обработанных дорнованием с суммарным натягом 5,1% показано на рис. 2. Наибольшими по абсолютной величине являются окружные остаточные напряжения, которые у поверхности отверстия достигают -162 МПа. Рассеивание диаметров отверстий образцов при дорновании с указанными выше натягами уменьшилось с 0,07 мм (IT11) до 0,01 мм (IT7).

При пластическом растяжении образцов обработанных дорнованием происходит резкое снижение по абсолютной величине окружных и радиальных остаточных напряжений (рис. 3). При этом характер эпюр остаточных напряжений в значительной степени сохраняется неизменным.

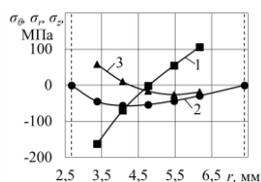


Рис.2. Эпюры окружных 1, радиальных 2 и осевых 3 остаточных напряжений в образцах после дорнования с суммарным натягом 5,1%

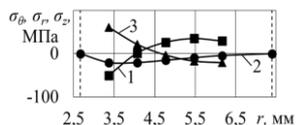


Рис.3. Эпюры окружных 1, радиальных 2 и осевых 3 остаточных напряжений в образцах после дорнования с суммарным натягом 5,1% и пластического растяжения со степенью деформации 0,5%

При деформации растяжения 0,5% окружные остаточные напряжения снижаются с -162 МПа (рис. 2) до -50 МПа (рис. 3), а радиальные – с -57 МПа (рис. 2) до -20 МПа (рис. 3). Осевые остаточные напряжения остаются при этом практически неизменными. Рассеивание диаметров отверстий образцов при этом увеличилось до $0,014$ мм (IT8).

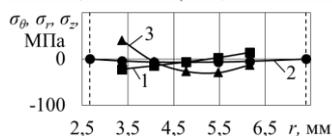


Рис.4. Эпюры окружных 1, радиальных 2 и осевых 3 остаточных напряжений в образцах после дорнования с суммарным натягом 5,1% и пластического растяжения со степенью деформации 1%

Увеличение деформации растяжения до 1% приводит к уменьшению окружных остаточных напряжений до -22 МПа (рис. 4), радиальных – до значений практически равных нулю, а осевых с 58 МПа (рис. 2) до 41 МПа (рис. 4). Рассеивание диаметров отверстий образцов при этом увеличилось до $0,018$ мм (IT8).

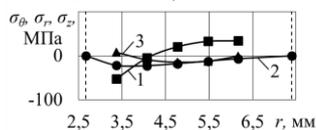


Рис.5. Эпюры окружных 1, радиальных 2 и осевых 3 остаточных напряжений в образцах после дорнования с суммарным натягом 5,1% и пластического растяжения со степенью деформации 1,5%

При увеличении деформации растяжения до 1,5% дальнейшего снижения окружных и радиальных остаточных напряжений не наблюдалось. Осевые напряжения при этом снизились до значений близких к нулю, а рассеивание диаметров отверстий образцов достигло $0,022$ мм (IT9).

Заключение

В ходе исследования была экспериментально подтверждена эффективность применения пластического растяжения с малыми деформациями для снижения остаточных напряжений в толстостенных цилиндрах, обработанных дорнованием. Уже при растяжении со степенью деформации 0,5% окружные остаточные напряжения снижаются в 3,2 раза, а радиальные – в 2,9 раза. Однако, пластическое растяжение приводит к падению точности отверстий. В частности, при растяжении со степенью деформации 0,5% точность отверстий падает на один квалитет, а со степенью деформации 1,5% – на два квалитета.

Таким образом, можно предположить, что наиболее рационально применять дорнование в сочетании с осевым пластическим растяжением с деформацией не более 0,5%, так как дальнейшее увеличение деформации не приводит к значительному снижению уровня остаточных напряжений, однако вызывает существенное падение точности отверстий достигнутой при обработке дорнованием.

Список использованных источников

1. Проскуряков Ю.Г. Дорнование отверстий. – Свердловск: Машгиз, 1961. – 192 с.
2. Розенберг А.М., Розенберг О.А. Механика пластического деформирования в процессах резания и деформирующего протягивания. – Киев: Наукова думка, 1990. – 320 с.
3. Скворцов В.Ф., Цыганков Р.С., Бознак А.О. и др. Остаточные напряжения при дорновании отверстий в толстостенных цилиндрах по схемам сжатия и растяжения // Обработка металлов (технология, оборудование, инструмент – 2014. – №3 – С. 45-50.
4. Скворцов В.Ф., Бознак А.О. Влияние длины толстостенных цилиндров на остаточные напряжения, возникающие при одноцикловом дорновании отверстий // Обработка металлов (технология, оборудование, инструмент). – 2015. – №1 – С. 20-26.
5. Монченко В.П. Эффективная технология производства полых цилиндров. – М.: Машиностроение, 1980. – 248 с.
6. Вишняков Я.Д., Пискарев В.Д. Управление остаточными напряжениями в металлах и сплавах. – М.: Металлургия, 1989. – 254 с.
7. Скворцов В.Ф., Арляпов А.Ю., Оголь И.И. и др. Снижение остаточных напряжений в обработанных дорнованием толстостенных цилиндрах пластическим растяжением // Обработка металлов (технология, оборудование, инструмент – 2014. – №2 – С. 14-20.
8. Скворцов В.Ф., Арляпов А.Ю., Охотин И.С. Дорнование глубоких отверстий малого диаметра // Справочник. Инженерный журнал. Приложение. – 2012. – №2. – С. 1-24.
9. Биргер И.А. Остаточные напряжения. – М.: МАШГИЗ, 1963. – 232 с.

ВЛИЯНИЕ РАЗМЕРА ФАСОК НА ВЫСОТУ НАПЛЫВОВ МЕТАЛЛА НА ТОРЦАХ, ОБРАБАТЫВАЕМЫХ ДОРНОВАНИЕМ ПОЛЫХ ЦИЛИНДРОВ

Бознак А.О., Шуравина Г.С.
Томский политехнический университет
BoznakAO@gmail.com

Введение

Дорнование является одним из наиболее эффективных методов отделочно-упрочняющей обработки отверстий в деталях типа полых цилиндров [1-3]. Данный метод особенно эффективен при обработке отверстий малого диаметра ($d \leq 5$ мм) [4, 5]. Обладая высокой производительностью, дорнование отверстий малого диаметра может выполняться сразу после сверления и позволяет повысить их точность с IT11-IT13 до IT7, снизить шероховатость поверхности до $Ra = 2 \dots 0,1$ мкм, значительно упрочнить поверхностный слой и сформировать в нем благоприятные сжимающие остаточные напряжения [5, 6].

Вместе с тем, вытесняемый из отверстия при дорновании металл смещается на торцы деталей, что приводит к образованию дефектов в виде наплывов (рис. 1) [2, 5]. В результате снижается достигнутая на предыдущих операциях точность торцовых поверхностей и требуется введение дополнительной операции механической обработки для восстановления этой точности. В работе [2] отмечается, что для устранения наплывов необходимо снять припуск примерно равный натягу дорнования. В связи с изложенным, значительный интерес представляет поиск технологических путей снижения высоты наплывов.

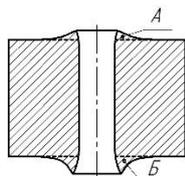


Рис. 1. Схема наплывов металла на торцах цилиндров, обработанных дорнованием:
А – на входном торце; Б – на выходном торце

Было предположено, что этого можно добиться за счет снятия фасок с кромок отверстия, так как наибольшая высота наплывов имеет место у его образующей [5].

Цель работы – экспериментально установить влияние размера фасок на высоту наплывов металла на торцах, обрабатываемых дорнованием полых цилиндров.

Методика исследования

Эксперименты проводились на образцах из стали 50. Диаметр отверстия образцов составлял 5 мм, диаметр наружной поверхности – 25 мм, длина – 20 мм. Размер фасок f на входном и выходном торцах образцов принимали

одинаковым и изменяли от 0,25 до 1,5 мм, угол фаски был принят равным 45° . Суть эксперимента состояла в определении высоты наплывов металла на торцах цилиндров после дорнования.

Отверстия в образцах сверлили и рассверливали на токарном станке, а их торцы подвергали шлифованию для обеспечения точности измерения высоты наплывов. Дорнование отверстий выполняли однозубыми дорнами из твердого сплава ВК8 с углом рабочего и обратного конусов 6° и шириной соединяющей их цилиндрической ленточки 3 мм. Эту обработку осуществляли с помощью специального приспособления [5] по схеме сжатия на универсальной испытательной машине

УМЭ-10ТМ при скорости 0,008 м/с. В качестве смазочного материала применяли жидкость МР-7. Дорнование осуществляли за один цикл с относительным натягом a/d равным 1,5% и 5,2%.



Рис. 2. Приспособление для измерения размеров наплывов металла на торцах образцов:
1 – двухкоординатный микрометрический стол;
2 – двухповоротный стол; 3 – образец;
4 – измерительная головка

Измерение наплывов производили при помощи приспособления (рис. 2) состоящего из двухкоординатного микрометрического стола 1 с ценой деления лимбов 0,01 мм, размещенного на нем двухповоротного стола 2, на который устанавливался образец 3, и закрепленной на стойке измерительной головки 4 с ценой деления 0,001 мм. Перед измерениями путем настроечных перемещений столов образцу придавали такое положение, при котором «основание» наплыва было параллельно направлению рабочих перемещений микрометрического стола, а плоскость измерений проходила через ось образца. Первое измерение высоты наплыва делали у кромки фаски, остальные выполняли с шагом 0,5 мм. В каждом опыте использовали по два образца.

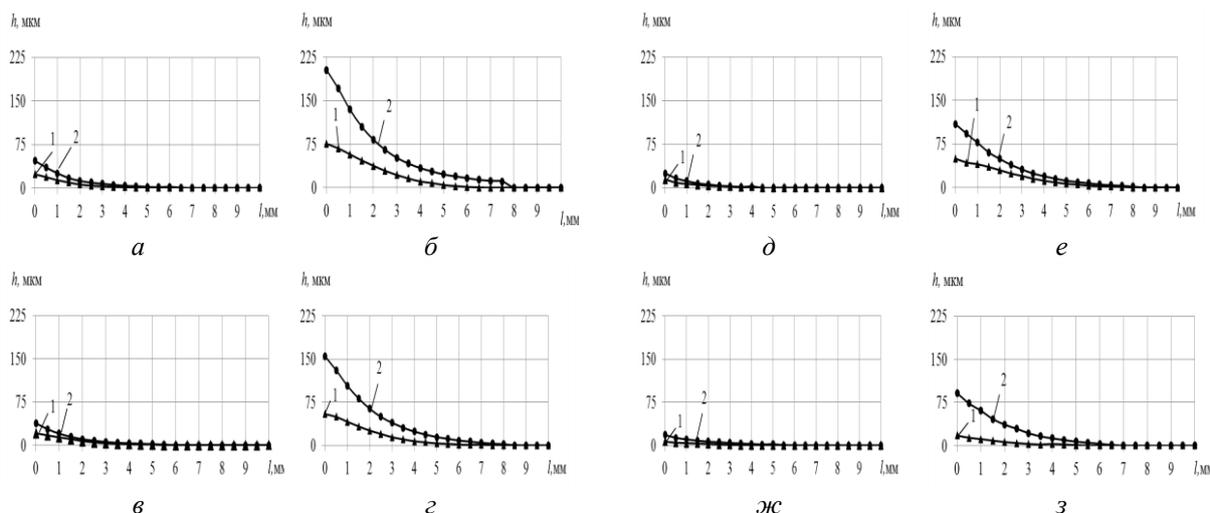


Рис. 3. Зависимости высоты наплывов металла h на входном (1) и выходном (2) торцах цилиндров от расстояния до кромки фаски l :

$a - a/d = 1,5\%$, $f = 0,25$ мм; $б - a/d = 5,2\%$, $f = 0,25$ мм; $в - a/d = 1,5\%$, $f = 0,5$ мм; $г - a/d = 5,2\%$, $f = 0,5$ мм; $д - a/d = 1,5\%$, $f = 1$ мм; $е - a/d = 5,2\%$, $f = 1$ мм; $ж - a/d = 1,5\%$, $f = 1,5$ мм; $з - a/d = 5,2\%$, $f = 1,5$ мм

Результаты и обсуждения

На рис. 3 представлены зависимости высоты наплывов металла h от расстояния до кромки фаски l . Видно, что во всех исследуемых случаях наибольшую высоту наплывы имеют у кромки фаски, причем на выходном торце эта высота оказывается больше, чем на входном. Протяженность наплывов на обоих торцах практически одинаковая.

Наибольшая высота напыла наблюдалась на выходном торце при дорновании с относительным натягом 5,2% и размере фаски 0,25 мм и составляла 203 мкм, при этом на входном торце она достигала 76 мкм (рис. 3, б). С увеличением размера фаски до 0,5 мм максимальная высота наплывов на выходном и входном торцах снизилась соответственно до 155 и 55 мкм (рис. 3, г), с увеличением до 1 мм – снизилась до 109 и 50 мкм (рис. 3, е), а с увеличением до 1,5 мм – снизилась до 91 и 18 мкм (рис. 3, з).

Аналогичная тенденция наблюдалась при исследовании образцов, обработанных с относительным натягом 1,5%. При увеличении размера фаски с 0,25 до 0,5 мм максимальная высота напыла на выходном торце снизилась с 47 до 38 мкм, а на входном – с 24 до 21 мкм (рис. 3, а и в). С увеличением размера фаски до 1 мм максимальная высота наплывов на выходном и входном торцах снизилась соответственно до 25 и 15 мкм (рис. 3, д), с увеличением до 1,5 мм – снизилась до 18 и 7 мкм (рис. 3, ж).

Заключение

В ходе исследований было экспериментально установлено, что, увеличивая размер фасок отверстия перед дорнованием можно уменьшить высоту образующихся наплывов металла, однако этот способ является малоэффективным. В

частности, при дорновании с относительным натягом 5,2% увеличение размера фаски с 0,25 до 1,5 мм, то есть в 6 раз, позволило снизить максимальную высоту напыла на выходном торце только в 2,3 раза, а на входном – в 4,2 раза. При дорновании с относительным натягом 1,5% такое же увеличение размера фаски позволило снизить максимальную высоту напыла на выходном и входном торцах в 2,6 и 3,4 раза соответственно. При этом, избавиться от наплывов и тем самым исключить введение дополнительной механической обработки ни в одном из исследуемых случаев не удалось.

Список использованных источников

1. Проскуряков Ю.Г. Дорнование отверстий. – Свердловск: Машгиз, 1961. – 192 с.
2. Охотин И.С., Скворцов В.Ф. Дорнование глубоких отверстий малого диаметра с большими натягами. – [Saarbrücken, Deutschland]: Lap Lambert Acad. Publ., 2011. – 170 с.
3. Монченко В.П. Эффективная технология производства полых цилиндров. – М.: Машиностроение, 1980. – 248 с.
4. Скворцов В.Ф., Арляпов А.Ю. Дорнование глубоких отверстий малого диаметра. – Томск: Изд-во ТПУ, 2005. – 92 с.
5. Скворцов В.Ф., Арляпов А.Ю., Охотин И.С. Дорнование глубоких отверстий малого диаметра // Справочник. Инженерный журнал. Приложение. – 2012. – №2. – С. 1-24.
6. Скворцов В.Ф., Цыганков Р.С., Бознак А.О. и др. Остаточные напряжения при дорновании отверстий в толстостенных цилиндрах по схемам сжатия и растяжения // Обработка металлов (технология, оборудование, инструмент – 2014. – №3 – С. 45-50.

РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННОЙ ЛИТЕЙНОЙ ФОРМЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОРПУСА БЕНЗИНОВОГО ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА С ПРИМЕНЕНИЕМ CAD/CAM-СИСТЕМ

Галин Н. Е., Червач Ю. Б., Даммер В.Х., Хунжу Цзя
Томский политехнический университет, ОАО «НПЦ «Полус»
negalin@tpu.ru

Введение

Методом литья в многократно используемые металлические формы (кокили) производится более трети от общего объёма изделий из цветных металлов и сплавов, которые становятся жизненно необходимыми компонентами для машиностроительной промышленности [1]. Вариант получения отливок в кокиль обеспечивает более высокую плотность и механические свойства металла, более высокую точность и качество литой поверхности, более высокую производительность, чем у отливки, полученных в песчаных формах [2].

Данный метод используется в условиях серийного и массового производства [3] и предполагает конструирование литейной формы для изготовления изделия. Сегодня высокая технологичность и конкурентоспособность этого производства во многом обеспечиваются благодаря применению CAD/CAM-систем и станков с ЧПУ, особенно если речь идет о проектировании изделий сложной формы.

Постановка задачи

Согласно техническому заданию АО «Томский электротехнический завод» необходимо было спроектировать многократно используемую металлическую литейную форму для получения корпуса бензинового центробежного насоса (БЦН) из алюминия марки АЛ9 ГОСТ 2685-75, отвечающую всем конструкционным и технологическим требованиям. Насос данного типа используется в топливной системе военной техники и предназначен для обеспечения работы многотопливного [дизельного двигателя](#) на лёгком [топливе \(бензине\)](#). Стоит отметить, что ранее данное изделие изготавливалось только литьём в песчаную форму.

На основании предоставленного заказчиком чертежа была построена 3D-модель корпуса БЦН (рис. 1.а) в САД-системе КОМПАС-3D.

В результате произведенного анализа конструкции корпуса был поставлен ряд задач:

1. Конструирование формы с наименьшим числом поверхностей разъёма.
2. Обеспечение заполняемости формы при получении тонкостенной отливки с множеством поднутрений.
3. Создание благоприятных условий отвода воздуха из литейного объема.
4. Снижение трудоемкости сборки/разборки формы.

5. Уменьшение затрат на производство кокиля.
6. Минимизация брака отливок.

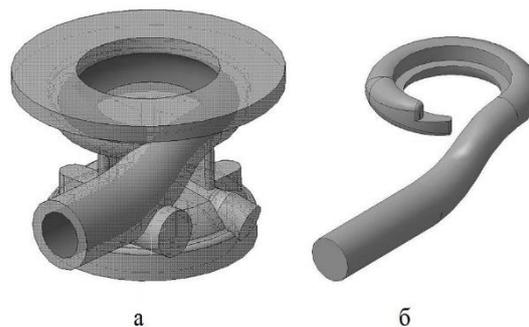


Рис. 1. а - 3D-модель корпуса бензинового центробежного насоса, б – песчаный стержень

Разработка комбинированной литейной формы

В большинстве случаев кокиль имеет 1-2 плоскости разъёма [4]. Ввиду сложности конфигурации отливки разрабатываемая литейная форма должна иметь комбинированную (криволинейную) поверхность разъёма и состоять из четырёх основных элементов (рис. 2.а). Стрелками на рисунке указаны направления разъёма.

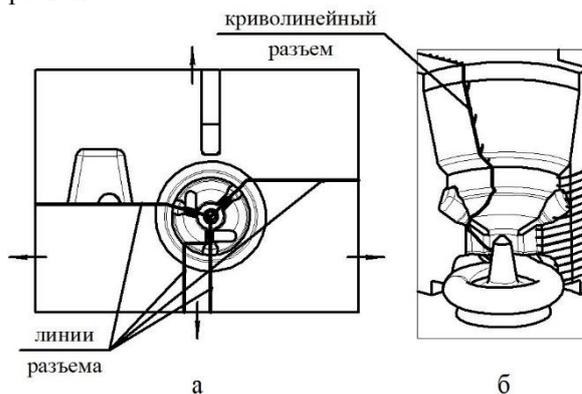


Рис. 2. а - Схема расположения линий разъёма и направления разъёма, б – криволинейный разъем

Проблема формирования сложного канала в патрубке была решена с помощью применения песчаного стержня – «улитки» (рис. 1.б), для чего был изготовлен формовочный ящик.

Между частями, формирующими патрубок был изготовлен криволинейный разъем (рис. 2.б), позволивший наиболее полно сохранить оригинальную форму корпуса. Внутреннюю полость корпуса и прилив формировал сердечник, установленный на крышке. Подвод металла

осуществлялся снизу, успокоитель был сделан в нижней плите. Отвод воздуха осуществлялся через крышку. Спроектированная литейная форма представлена на рис. 3.

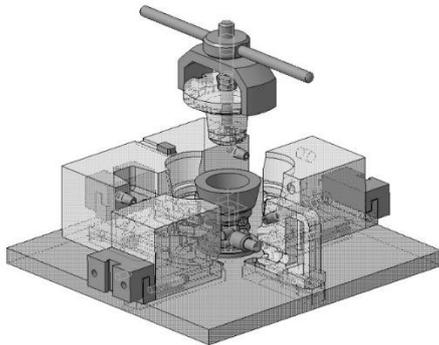


Рис. 3. Комбинированная литейная форма

Для уменьшения затрат на производство и уменьшения времени реализации проекта, было решено изготавливать форму из алюминия марки Д16Т ГОСТ 4784-97 с покрытием рабочих поверхностей огнеупорной керамикой. Технология нанесения огнеупорного покрытия широко применяется при производстве изделий методом литья. В нашем случае это позволило исключить адгезионное схватывание (сварку) отливки и литейной формы.

Формообразующие детали литейной формы представляют собой изделия сложной формы, поэтому изготовить их без применения станков с ЧПУ практически невозможно. Для подготовки управляющей программы для станка с ЧПУ использовалась САМ-система PowerMILL. Для изготовления деталей использовался станок DMU 50.

Испытание литейной формы

После первых испытаний доля брака составила 45%. Помимо грубого усадочного дефекта 1 в центральной части отливки на некоторых образцах были выявлены места «непроливов» 2 в нижней части насоса и в местах бобышек 3, поры 4 на патрубке (рис. 4).

Несмотря на то что 45% брака при литье в кокиль может считаться приемлемым, нас данный результат не устроил.

Для борьбы с утяжкой в зоне 1 было принято решение по установке центрального металлического стержня.

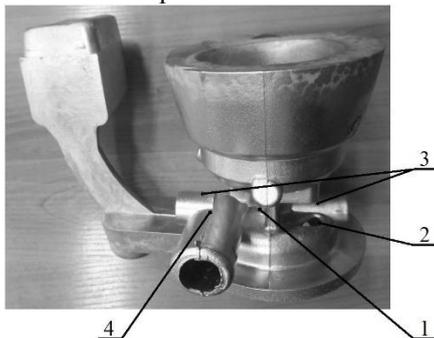


Рис. 4. Дефекты отливки

Для исключения утяжки в местах бобышек в части литейной формы были смонтированы медные холодильники с змеевидной прорезью (рис. 5.а), способствующие как охлаждению, так и отводу воздуха. Проблема образования пор была решена изготовлением на всех стыковых поверхностях литейной формы дополнительных воздухоотводящих каналов (рис. 5.б). При последующих испытаниях начальная температура формы была повышена с 300 до 400 град. С, а время заливки уменьшено с 20 до 10 сек.

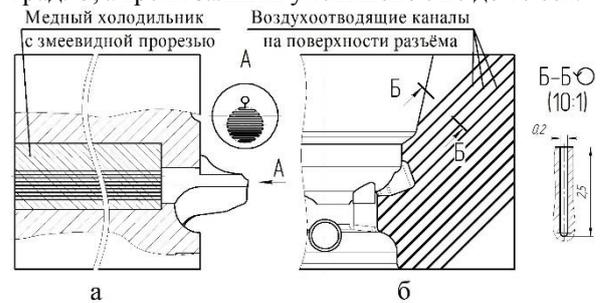


Рис. 5. Методы борьбы с дефектами

Результаты

В результате принятых решений количество годных отливок составило 80%. В данный момент, с целью дальнейшего уменьшения брака ведётся практическая работа по подбору режимов литья.

В рамках реализации проекта создана автоматизированная установка для литья корпуса БЦН и внедрена в производство АО «ТЭТЗ».

Список использованных источников

1. Бураков С. Л., Вейник А. И., Дубинин Н. П. Литье в кокиль. – 1980.
2. Галдин Н. М. и др. Цветное литье. Справочник. – 1989.
3. Орлов Н. Д., Миронов В. М. Справочник литейщика //М.: Машиностроение. – 1971.
4. Петриченко А. М. Теория и технология кокильного литья //К.: Техніка. – 1967.

АНАЛИЗ ПЛАВНОСТИ ХОДА КИНЕМАТИЧЕСКОГО ВОЛНОВОГО РЕДУКТОРА С ТОРЦЕВЫМ ЗАЦЕПЛЕНИЕМ

Никулин П. А., Степанова Д. Л.

Крауиньш П. Я.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Niko91@tpu.ru

Введение. Одним из главных преимуществ волновой передачи является возможность получения очень большого передаточного отношения между колесом и шестерней редуктора (до 1000 в одной ступени). Благодаря наличию гибкого звена в волновой при работе в зацеплении участвует не один зуб, а несколько (до 20-25% от общего числа зубьев), что позволяет значительно увеличить кинематическую и циклическую точность передачи, разгружать зубья, уменьшать вес передачи.

Особенно перспективно применение волновых передач при необходимости получения высокой кинематической точности и плавности работы выходного вала зубчатого колеса. Высокая кинематическая точность и плавность работы обеспечиваются за счет того, что в волновой передаче имеется несколько симметричных зон зацепления зубьев, образующих уравновешенную и самоцентрирующуюся системы.

В зубчатом зацеплении немаловажную роль играет такой параметр передачи как плавность хода. Комплексным показателем плавности работы зубчатого колеса является циклическая погрешность, под которой понимают часть кинематической погрешности, многократно повторяющаяся за один оборот проверяемого колеса при однопрофильном зацеплении с эталонным колесом. Погрешности плавности хода зубчатого колеса, многократно периодически повторяющиеся за оборот, снижают долговечность скоростных и особенно тяжело нагруженных скоростных передач. Они вызывают повторяющиеся разрывы контакта сопряженных зубьев, крутильные колебания привода, поперечные колебания валов и вибрацию всего агрегата.

Кинематическая схема волнового редуктора с торцевым зацеплением. На рисунке 1 изображена кинематическая схема движения торцевого кинематического волнового редуктора. Колесо z_3 неподвижно закреплено в корпусе редуктора. Шестерня z_2 посажена на эксцентриковый вал, между неподвижным колесом z_3 и выходным колесом z_1 . Шестерня имеет зубья с двух торцов $z_2 = 50$ и $z'_2 = 50$, и находится в зацеплении с неподвижным колесом z_3 , передавая движение на колесо $z_1 = 49$. Таким образом, колесо z_3 служит опорой для шестерни.

Примечательным в этой схеме является движение шестерни. Она не только вращается вокруг своей наклонной оси, но и колеблется на угол α от колеса z_3 до колеса z_1 . За половину оборота шестерня перекачивается из положения указанного на верхней части рисунка 1 в положение указанное на нижней части рисунка 1, а за следующую половину оборота обратно.

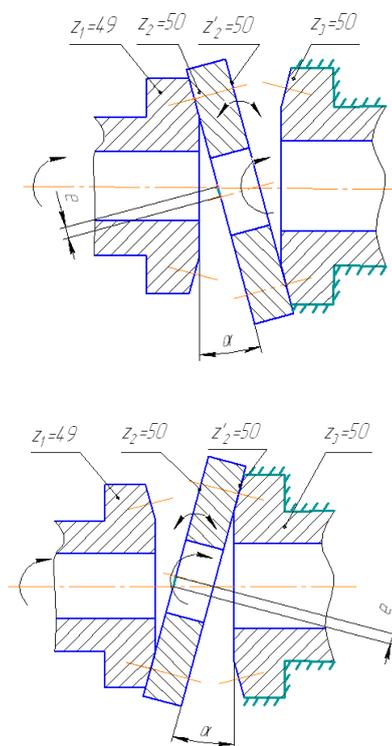


Рис. 1 Кинематическая схема движения редуктора.

Рассмотрим подробно, как же при таком сложном движении ведут себя зубья шестерни.

На рис. 2 показано движение зубьев во время движения шестерни. Стрелками показано направление движения зуба и впадины (рис. 2 а). Такое положение, при котором зуб полностью входит в пазину, зубья шестерни занимают поочередно, так как одновременно два зуба такое положение занять не могут (только если один на одной стороне шестерни, а второй – на обратной). Только в этом положении зуб выходит из впадины в строго противоположном направлении (под углом 180°). Остальные зубья – только под разными углами, ориентированными не в

плоскости, как на рисунке 2 а в пространстве. Это можно наблюдать на рис. 2 б. Красные области – это области интерференции зубьев и впадин колеса и шестерни. По этим областям видно, что зубья, отдаляясь от среднего положения, контактируют с впадинами не в одной и той же точке, а в каждой соседней, двигаясь по спирали. Таким образом, это движение приводит к тому, что на износ работает вся поверхность зуба и впадины.

Анализ плавности хода. Для исследования плавности хода торцевого кинематического волнового редуктора с помощью программы Solid Works построена виртуальная модель редуктора. С помощью этой модели проведем исследование плавности хода колеса. Исследование заключается в том, чтобы выявить на какой угол поворачивается колесо при повороте шестерни на 360° . Для этого необходимо вращать входной вал, на котором установлена шестерня, которая в свою очередь находится в зацеплении с колесом. При вращении входного вала угол поворота колеса может быть неравномерным. Поворачивая вал на определенный угол и измеряя при этом на какой угол повернулось колесо, можно проанализировать плавность хода редуктора, за один полный оборот вала. Полученные данные сведем в таблицу 1 и по ним построен график (рис 3) зависимости угла поворота колеса от угла поворота вала.

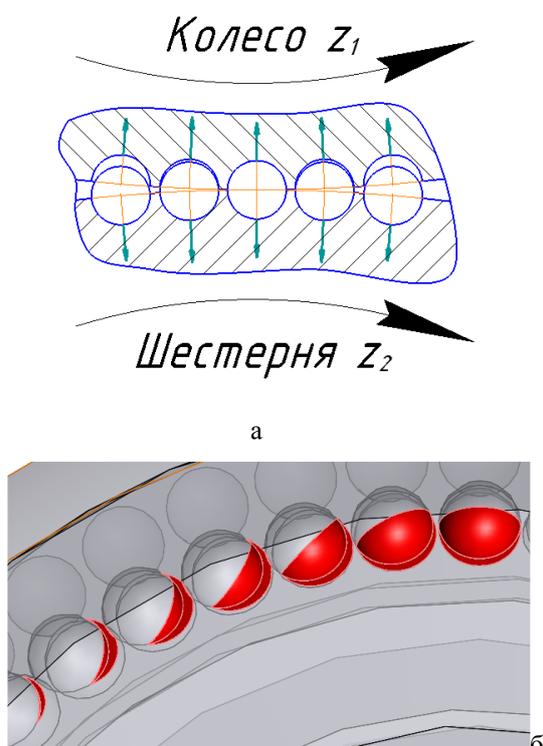


Рис.2. Зацепление колеса и шестерни: а – вид спереди; б – вид справа.

Результаты исследования. В процессе анализа плавности хода торцевого кинематического волнового редуктора в зависимости от поворота

входного вала найдена зависимость значений углов поворота входного вала и колеса редуктора, на основе которых был построен график. Построенный график имеет линейную форму характер которой говорит о равномерности и плавности хода зубчатого зацепления.

Таблица 1. Значение углов поворота вала и колеса

№ измерения	Угол поворота вала, град	Угол поворота колеса, град
1	0	0
2	20	0,4
3	40	0,6
4	60	0,8
5	80	1,2
6	100	1,6
7	120	2
8	140	2,6
9	160	3
10	180	3,35
11	200	3,9
12	220	4,3
13	240	4,76
14	260	5,2
15	280	5,5
16	300	6
17	320	6,35
18	340	6,71
19	360	7,2

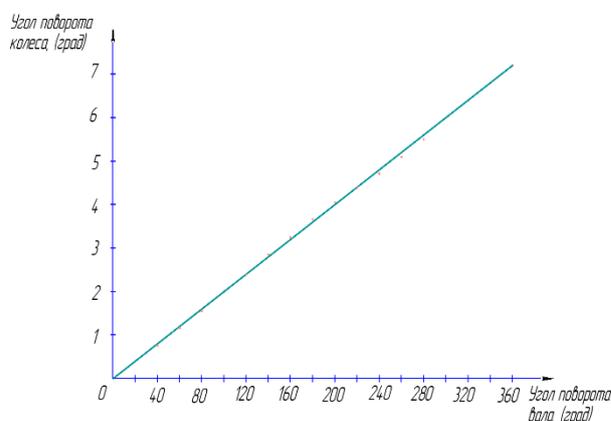


Рис.3 График зависимости угла поворота колеса от угла поворота вала.

Список использованных источников

1. В.А.Гавриленко. Зубчатые передачи в машиностроении (Теория эвольвентных зубчатых передач). М.: Машгиз - 1962, 530 стр., илл.
2. Ф.Л.Литвин Теория зубчатых зацеплений. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: - Наука - 1968, 584 стр., илл.
3. Кудрявцев В. Н., Зубчатые передачи, М. — Л. : Машиностроение, 1957;
4. Решетов Д. Н., Детали машин, М. : Машиностроение, 1963;

ВЫБОР ИСХОДНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСЧЕТА СТРЕЛЫ ПРОГИБА СТЕБЛЕЙ РУЖЕЙНЫХ СВЕРЛ

Цыганков Р. С.

Томский политехнический университет
e-mail: tsygankovrs@tpu.ru

Введение

В настоящее время для сверления глубоких отверстий диаметром 1...40 мм и глубиной до $250d$, где d – диаметр сверла, широкое применение находят ружейные сверла. Конструктивно такие инструменты состоят из твердосплавного наконечника, припаянного к стальному стержню, который, в свою очередь, припаян к хвостовику. При использовании этих инструментов на многооперационных станках из-за отсутствия у последних стержневых люнетов стержень инструмента, как наименее жесткий элемент технологической системы, под действием силовой нагрузки изгибается. Это может вызвать касание стержня поверхности обработанного отверстия и, как следствие, поломку инструмента. Поэтому стрела прогиба стержня Δ должна быть меньше величины начального зазора δ между стержнем и стенкой отверстия, т. е. $\Delta < \delta$, где $\delta = (d - d_{ст})/2$ (рис.).

Описание выбора исходных данных

Для расчета стрелы прогиба ружейных сверл была разработана программа *GunDrills* [1] на языке программирования *Object Pascal* в среде *Delphi 7*.

Исходными данными при таких расчетах являются: d – диаметр сверла; $d_{ст}$ – диаметр стержня; $S_{ст}$ – толщина стенки стержня; $l_{ст}$ – длина стержня; P_z , P_x , P_y – составляющие силы резания.

В качестве заготовок стержней ружейных сверл диаметром $d=4...18$ мм необходимо использовать трубы стальные прецизионные по ГОСТ 9567-75. Материал труб – низколегированные улучшаемые

хромомолибденовые стали марок 15ХМ, 20ХМ, 30ХМА, 30ХГСА, 40ХН2МА. Твердость стержней 35...40 HRC [2].

Диаметры стержней во избежание касания поверхности обработанного отверстия должны быть меньше диаметров сверл, т. е. $d_{ст} < d$. При выборе значений диаметров стержней можно воспользоваться, например, рекомендациями фирмы *Botek* (Германия) (табл.). Получают указанные значения диаметров стержней путем шлифования трубчатых заготовок стержней на бесцентрово-шлифовальных станках. При этом значения толщины стенок стержней должны соответствовать рекомендациям $S_{ст} = (0,125...0,15)d_{ст}$ [3].

Длина стержня в случае сверления глухих отверстий должна быть равна глубине отверстия, а сквозных отверстий – сумме длины отверстия и величины перебега сверла.

Составляющие силы резания, действующей на главной режущей кромке ружейного сверла, измеряли трехкомпонентным динамометром мод. 9257В фирмы *Kistler* (Швейцария) [4], установленным на токарно-винторезном станке мод. V-Turn 410 фирмы *Knuth* (Германия). При этом в качестве инструмента использовали резцы, режущая часть которых полностью соответствовала режущей части ружейного сверла [5]. Резание осуществляли с использованием смазочно-охлаждающей жидкости – 7% водный раствор концентрата *EcoCool Soluble 20* (Германия).

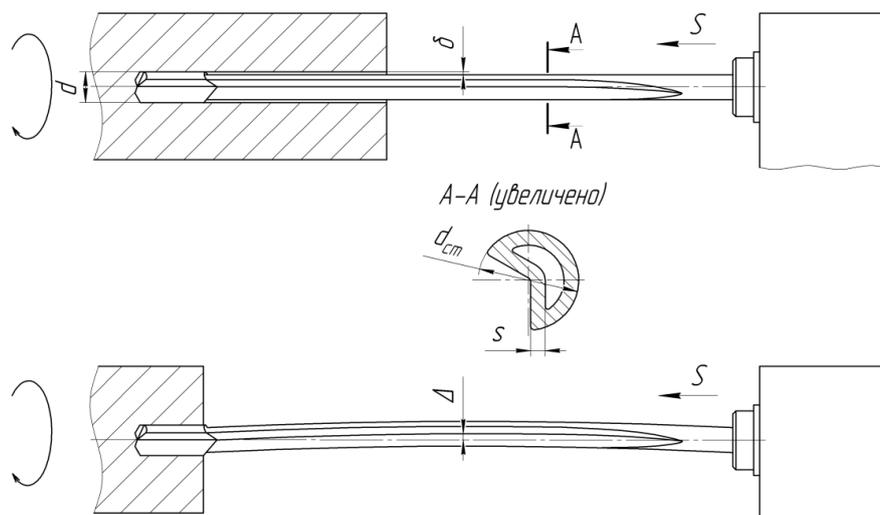


Рис. Прогиб стержня ружейного сверла

Таблица. Исходные данные

d , мм	$d_{ст}$, мм	$d_{тр}$, мм	$S_{тр}$, мм	$S_{ст}$, мм	$S_{тр}$, мм	$S_{ст}$, мм
4,00...4,29	3,80	5,0	1,0	0,40		
4,30...4,49	4,10	5,0	1,0	0,55		
4,50...4,79	4,30	5,0	0,8	0,45		
4,80...4,99	4,60	5,0	0,8	0,60		
5,00...5,19	4,80	5,0	0,8	0,70		
5,20...5,49	5,00	6,0	1,2	0,60	1,0	0,50
5,50...5,69	5,30	6,0	1,0	0,65		
5,70...5,99	5,50	6,0	1,0	0,75	0,8	0,55
6,00...6,24	5,80	6,0	0,8	0,70		
6,25...6,44	6,00	7,0	1,2	0,70		
6,45...6,74	6,20	7,0	1,2	0,80		
6,75...6,99	6,50	7,0	1,2	0,95		
7,00...7,29	6,70	7,0	1,0	0,85		
7,30...7,59	7,00	8,0	1,5	1,00	1,2	0,70
7,60...7,79	7,30	8,0	1,2	0,85		
7,80...7,99	7,50	8,0	1,2	0,95	1,0	0,75
8,00...8,29	7,70	8,0	1,2	1,05	1,0	0,85
8,30...8,69	8,00	9,0	1,5	1,00		
8,70...9,00	8,40	9,0	1,2	0,90		
9,01...9,69	8,70	9,0	1,2	1,05		
9,70...10,09	9,40	10,0	1,5	1,20		
10,10...10,59	9,80	10,0	1,2	1,10		
10,60...10,89	10,30	11,0	1,8	1,45		
10,90...11,59	10,60	11,0	1,5	1,30		
11,60...11,89	11,30	12,0	2,0	1,65	1,8	1,45
11,90...12,59	11,60	12,0	1,8	1,60	1,5	1,30
12,60...12,89	12,30	13,0	2,0	1,65	1,8	1,45
12,90...13,59	12,60	13,0	2,0	1,80	1,8	1,60
13,60...13,89	13,30	14,0	2,0	1,65	1,8	1,45
13,90...14,59	13,60	14,0	2,2	2,00	2,0	1,80
14,60...14,89	14,30	15,0	2,2	1,85	2,0	1,65
14,90...15,59	14,50	15,0	2,0	1,75	1,8	1,55
15,60...15,89	15,20	16,0	2,5	2,10	2,2	1,80
15,90...16,59	15,50	16,0	2,5	2,25	2,2	1,95
16,60...16,89	16,20	18,0	3,2	2,30	3,0	2,10
16,90...17,59	16,50	18,0	3,2	2,45	3,0	2,25
17,60...17,89	17,20	18,0	2,8	2,40	2,5	2,10

Заключение

Из таблицы следует, что в ряде случаев одному диаметру стебля сверла соответствует два варианта толщины стенок. В этом случае при выборе рациональных размеров поперечного сечения стебля следует исходить из того, что с уменьшением толщины стенки уменьшается его прочность и жесткость, но увеличивается подача смазочно-охлаждающей жидкости в зону резания, что способствует улучшению стружкоотвода и повышению стойкости инструмента.

Список использованных источников

1. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016660521. Программа GunDrills/ Б.А. Тухфатуллин, С.В. Кирсанов, Р.С. Цыганков; зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 16 сентября 2016 г.

2. Кирсанов С. В., Гречишников В. А., Григорьев С. Н., Схиртладзе А. Г. Обработка глубоких отверстий в машиностроении: справочник / под общ. ред. С. В. Кирсанова. М.: Машиностроение, 2010. 344 с.

3. Streicher P. Tiefbohren der Metalle. Verfabrentechnische und konstruktive Probleme. Würzburg: Vogel-Verlad, 1975. – 128 s.

4. Утенков В. М., Быков П. А. Возможности использования динамометра Kistler для испытания металлорежущих станков // Инженерный вестник №10, 2012. С. 1-23.

5. Пентегов О. Л. Влияние величины нулевого стержня и углов в плане на усилие резания при сверлении однокромочными сверлами // Вопросы производительной обработки металлов резанием, том 165. Труды Новочеркасского политехнического института, 1967. С. 93-95.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЖЕСТКОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПУТЕМ СОЗДАНИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО НАТЯГА

Мельнов К.В., Гаврилин А.Н., Хайруллин А.Р.
Томский политехнический университет
kvm11@tpu.ru

Введение

Повышение качества и надежности работы технологических систем является актуальной темой в современном машиностроении. Для решения этой задачи можно выделить несколько групп методов, основными из которых являются технологические и конструкционные. К технологическим методам относится изменение режимов механообработки (подача, частота вращения шпинделя, глубина резания). К конструкционным методам относят установку специальных устройств, представляющих собой механизмы для повышения жесткости, снижения уровня вибраций, что позволяет значительно увеличить время стойкости инструмента, долговечности срока эксплуатации технологического оборудования технологической системы (ТС) [1].

Исследование влияние жесткости

К основным методам повышения жесткости системы относятся: геометрическая правильность стыковых поверхностей и чистота их обработки, уменьшение числа стыков конструкции, состояние и расположение некоторых слабых звеньев узла, центричность приложения нагрузки к стыку, создание предварительного натяга и т.п.

Как известно жесткость несущих элементов технологического оборудования на 70-80 % зависит от наличия стыков, вследствие чего работу ТС можно условно разделить на две зоны: «низкой» и «высокой» жесткости. Для увеличения жесткости ТС прикладывается некоторая сила натяга F_H , которая приводит к смещению характеристики соотношения деформация-сила (рис.1). При этом достигается значительное повышение точности и качества обработки детали, повышается время стойкости работы инструмента, а также надежность работы ТС.

В зоне «малой» жесткости при работе возникает люфт в соединении, который сказывается на качестве обработки детали. В зоне «высокой» жесткости люфт имеет незначительную величину, в связи с этим жесткость всей системы увеличивается [2].

Из анализа этой зависимости можно сделать вывод о повышении жесткости системы и снижении люфта в исполнительном органе ТС за счет создания предварительного натяга.

Таким образом, для повышения жесткости подвижных элементов, например, винтового или реечного зубчатого зацепления, можно применить метод создания предварительного натяга. Обычно

это реализуется за счет подвеса груза, однако такое решение зачастую увеличивает динамические нагрузки в ТС за счет увеличения инерционности системы. Существуют решения для создания предварительного натяга при помощи пневмопружины, однако из-за ограниченности хода и невозможности оперативно изменять силовые характеристики таких пружин применение таких решений отчасти нивелируется.

Из анализа приведенной зависимости можно сделать вывод, что в зоне «высокой» жесткости, возникающие деформации, имеют меньшую амплитуду и ближе к гармоническому сигналу, по сравнению с деформациями при наличии люфта при работе системы в зоне «малой» жесткости [3].

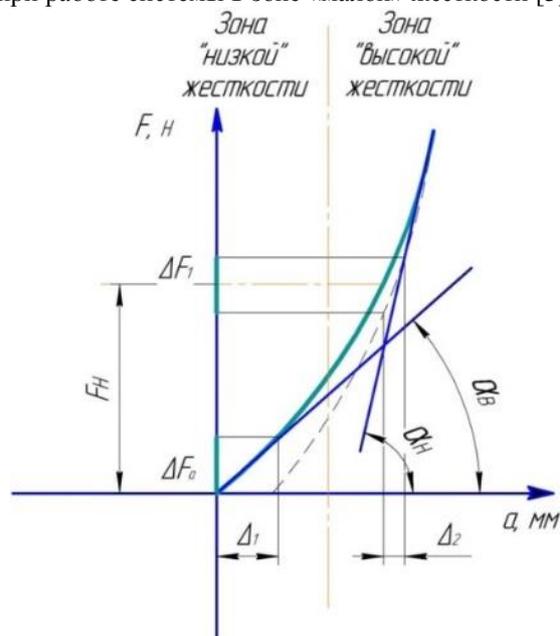


Рис. 1. График, показывающий зависимость между прикладываемой силой и деформацией ТС

Описание устройства

Разрабатываемое устройство для создания предварительного натяга (рис. 2) предназначено для устранения описанных выше недостатков, при простом конструктивном исполнении и надежности работы. В результате применения данного устройства планируется достижение повышения жесткости и снижения вибрации. Которое должно привести к повышению точности обработки, за счет снижения динамических нагрузок действующих на исполнительный орган.

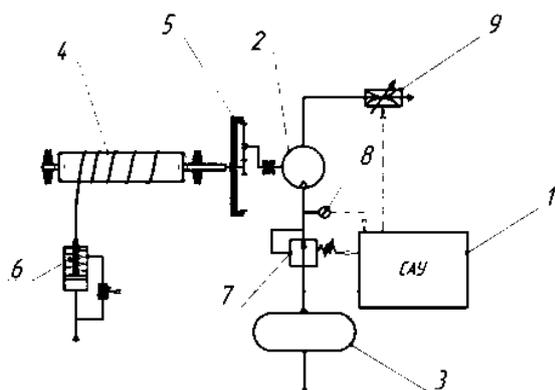


Рис. 2. Принципиальная схема пневматического гасителя:

1 – система автоматического управления; 2 – пневматический мотор; 3 – ресивер; 4 – барабан; 5 – планетарный редуктор; 6 – демпфирующее устройство, состоящее из пневмоцилиндра и дросселя; 7 – редукционный клапан; 8 – манометр; 9 – дроссель

Работа устройства для создания предварительного натяга заключается в следующем. По пневматической линии воздух под требуемым давлением поступает к ресиверу 3. Через редукционный клапан 7 воздух поступает на пневмомотор 2 и через дроссель 9 сбрасывается в атмосферу. Дроссель 9 служит для управления режима работы пневмомотора 2, создавая крутящий момент, передающийся на барабан 4. При наматывании на барабан 4 канат натягивается и вытягивает шток демпфирующего устройства 6. Демпфирующее устройство 6 связано с исполнительным органом технологического оборудования, посредством резьбового соединения, в котором необходимо снизить люфт.

Дифференциальное уравнение, описывающее работу пневматического гасителя, имеет вид

$$m\ddot{x} + \alpha\dot{x} + Cx = F_t$$

где закон изменения F_t принимает значения от:

где m – масса подвижных элементов исполнительного элемента (кг);

C – жесткость несущего узла ТС (Н/м);

α – коэффициент демпфирования (Н·с/м);

F_t – сила действующая элементов исполнительного элемента (Н).

F_t может принимать значения:

$$F_t = \begin{cases} F_t = F_a \sin \omega t - & \text{при отсутствии натяга} \\ F_t = F_H + F_a \sin \omega t & \text{в случае наличия натяга} \end{cases}$$

F_H – сила натяга (Н).

Для обоснования эффективности работы устройства для создания предварительного натяга, составлена математическая модель, приведена структурная схема, функция применяемая при расчете имеет вид $F_t = F_H + F_a \sin \omega t$, где сила натяга может принимать различные значения, $F_H = 0$, в зоне «низкой» жесткости $F_H = F_{\text{натяга}} > 0$ в зоне «высокой» жесткости.

Структурная схема, по которой проводились расчеты в LabVIEW National Instruments приведена на рис.3

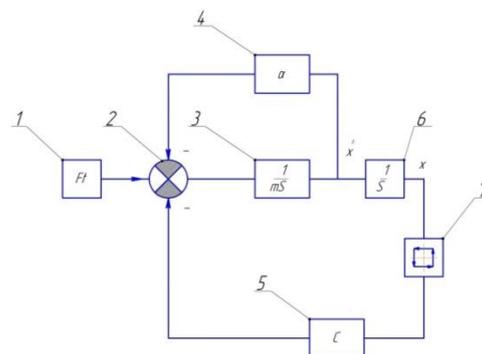


Рис. 3. Структурная схема

1-усилие; 2- сумматор; 3- 1/s Оператор Лапласа; 4- α - коэффициент трения; 5 –С- жесткость узла ТС; 6-м- масса подвижных элементов ТС; 7- звено, описывающее люфт механического узла.

Данная математическая модель позволит провести теоретические исследования работы пневматического гасителя колебаний.

Заключение

Таким образом, в результате применения рассмотренного в данной работе устройства предварительного натяга, достигается снижение вибрации и шума в ТС и соответственно повышение качества обработки, снижение шероховатости обрабатываемой детали, увеличение времени стойкости инструмента. Повышение энергозатрат, около 10-15 %, связанное с преодолением силы предварительного натяга, компенсируется значительным повышением жесткости ТС. Следует отметить, что одним из преимуществ такого устройства является возможность управления, посредством СЧПУ технологического оборудования.

Список использованных источников

1. Гаврилин А.Н., Мойзес Б.Б. Метод оперативной диагностики металлорежущего станка для обработки заготовок типа тел вращения // Контроль. Диагностика. – 2013. – №9 – С. 81-84.
2. Метод снижения уровня вибраций при механической обработке Гаврилин А.Н. Контроль. Диагностика. 2013. № 11. С. 23-26.
3. Конструктивные методы повышения виброустойчивости металлорежущего оборудования. Гаврилин А.Н., Мойзес Б.Б., Черкасов А.И. Контроль. Диагностика. 2013. № 13. С. 82-84.

РАЗРАБОТКА ПЛАГИНА «ИНЖЕКТОРНАЯ ПРОКЛАДКА» ДЛЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ «AUTODESK INVENTOR»

Ахметов А.Н.

Томский политехнический университет
ana5@tpu.ru

Введение

При проектировании определенных объектов, возникают такие ситуации, при которых имеющегося функционала, используемого программного обеспечения, не достаточно, тогда приходится прибегать к не тривиальным решениям данной проблемы.

Решением может послужить создание специализированного под конкретную задачу плагина [1], (модуля). Удобность применения плагина обусловлена тем, что плагин независимо компилируемый программный модуль, динамически подключаемый к основной программе, который можно осуществить при помощи технологии Application Programming Interface (API) [2]. API-технология предоставляет программисту набор процедур и функций для управления основной программой, но не дает прямого доступа к свойствам и методам объектов внутри основной программы.

Курсовой проект ориентирован на создание подсистемы системы автоматизированного проектирования (САПР) [3], в данном случае реализацией подсистемы будет плагин, который будет выполнять функции и задачи подсистемы на базе системы Autodesk Inventor[4].

Описание САПР

Для решения задачи поиска фрагмента в изображении было разработано приложение Windows Forms в среде Microsoft Visual Studio на языке C#. Поиск фрагмента проводится с использованием алгоритма кластеризации цветовых оттенков изображения с использованием нейронной сети Кохонена.

Autodesk Inventor — система трёхмерного твердотельного и поверхностного параметрического проектирования (САПР) компании Autodesk, предназначенная для создания цифровых прототипов промышленных изделий. Инструменты Inventor обеспечивают полный цикл проектирования и создания конструкторской документации [5]:

- 2D-/3D-моделирование;
- создание изделий из листового материала и получение их разверток;
- разработка электрических и трубопроводных систем;
- проектирование оснастки для литья пластмассовых изделий;
- динамическое моделирование;
- параметрический расчет напряженно-деформированного состояния деталей и сборок;

- визуализация изделий;
- автоматическое получение и обновление конструкторской документации (оформление по ЕСКД).

Предлагаемый функционал:

- проектирование и тестирование в цифровом формате;
- прямое моделирование при построении деталей;
- динамический ввод данных при отрисовке эскизов;
- команда Сборка;
- проектирование пресс-форм;
- более эффективная совместная работа.

Описание Inventor API

Библиотека – это программный модуль, приложение, созданное для расширения стандартных возможностей системы Autodesk Inventor. Библиотека представляет собой ориентированную на конкретную задачу подсистему автоматизированного проектирования, которая после выполнения проектных расчетов формирует готовые конструкторские документы или их комплекты.

Доступ к внутренним функциям Autodesk Inventor обеспечивается двумя путями:

- через экспортные функции, оформленные в виде dll - модулей, которые разработчик подключает к своей программе, – при создании плоских чертежей; через использование COM-объектов – при программном формировании твердотельных моделей;
- с помощью технологии автоматизации, реализованной через API (Application Programming Interface – программный интерфейс приложения) системы Autodesk Inventor. Autodesk Inventor включает в свой состав 2D API и 3D API. 3D API обеспечивает доступ к системе Autodesk Inventor для создания и редактирования трехмерных моделей.

Проект приложения AI (Application) представляет собой систему специальных документов САПР (Documents), переходной геометрии (TransientGeometry), менеджера команд (CommandManager) и менеджера пользовательского интерфейса (UserInterfaceManager). Основные типы документов AI: сборки (AssemblyDocument), деталь (PartDocument), демонстрация (PresentationDocument), чертеж

(DrawingDocument).

AI — среда ассоциативного проектирования, поэтому каждый из типов документов, входящих в проект на всем протяжении разработки, сохраняет взаимосвязь с другими документами, в которых он используется.

Описание аналогов разрабатываемого продукта

Существует похожая сборка, по семантике аналогична проектированию инжекторной прокладки. Рассмотрим «Корпус редуктора лебедки подъема»[6] (рисунок 1).

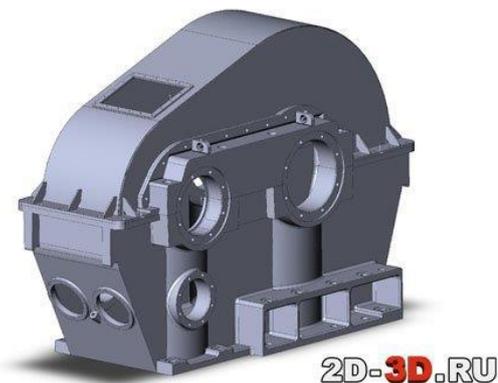


Рис. 1. Корпус редуктора лебедки подъема

Все выполняется в режиме сборки.

Изначально проектируется крышка редуктора лебедки, далее идёт сборка корпуса редуктора. После, отталкиваясь от заданных параметров крышки и корпуса редуктора лебедки, проектируется прокладка, которая служит для более плотного прилегания крышки к лебедке и уменьшает время износа данной крышки.

Описание предмета проектирования

Инжекторная прокладка – это прокладка для инжекторного двигателя автомобиля, которая состоит из резиновой смеси, которую прессуют с добавлением асбестового волокна и порошка графита. Она служит для уплотнения мест прилегания деталей и противодействия внутреннему давлению в сочетании с высокой температурой.

Параметры инжекторной прокладки:

- a) радиус отверстия, находящийся на носу детали (не менее 2мм);
- b) радиус выреза на корме детали (не менее 5мм);
- c) радиус отверстий по краям детали (не менее 2мм);
- d) ширина (должна быть не менее 55мм);
- e) длина (должна быть не менее 80мм);
- f) высота (должна быть не менее 1мм и не более 25мм);
- g) расстояние между центрами вырезов (не меньше радиуса выреза);
- h) расстояние от центра вырезов (не меньше

радиуса выреза);

i) расстояние от начала детали до начала среза (не менее 35мм);

j) расстояние ушка около выреза (не больше радиуса на корме выреза).

Заключение

В ходе проектирования системы были изучены предметная область проектирования, предмет проектирования, аналоги предмета проектирования и API. На основании полученных данных в дальнейшем возможно проектирование архитектуры системы и макета системы с целью реализации плагина.

Список использованных источников

1. Плагин [Электронный ресурс]. – URL: <http://ohostinge.com/dictionary/plugin-in> (дата обращения 20.10.2016).
2. API [Электронный ресурс]. – URL: <http://habrahabr.ru/post/201700/> (дата обращения 22.10.2016).
3. САПР [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.tadviser.ru/index.php/> (дата обращения 26.10.2016).
4. Autodesk Inventor (САПР) [Электронный ресурс]. – URL: www.autodesk.ru/products/inventor/features/all (дата обращения 29.10.2016).
5. Autodesk Inventor (САПР) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.autodesk.ru/products/inventor/overview> (дата обращения 29.10.2016).
6. Корпус редуктора лебедки подъема [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.2d-3d.ru/3d-galereia/solidworks/2289-korpus-reduktora-lebedki-podema-ekg-8.html> (дата обращения 5.11.2016).

МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ КОНТАКТНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ НА ПОВЕРХНОСТЯХ РЕЗЦА

Козлов В. Н., Чжан Ц., Цуй Ц., Боголюбова М.Н.

Научные руководители: Козлов В. Н., к.т.н., доцент

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
e-mail: kozlov-viktor@bk.ru

Ключевые слова: износ инструмента, распределение контактных нагрузок, методика исследования контактных напряжений.

Keywords: tool wear, contact load distribution, strength of cutting tool, method of contact stresses research.

Оценка прочности инструмента требует знания величины и характера распределения контактных напряжений на поверхности инструмента [1].

Контактные напряжения на рабочих поверхностях инструмента могут быть измерены тремя методами: поляризационно-оптическим [2], интерферометрическим [3] и методом разрезного реза [4].

Для исследования контактных напряжений на передней поверхности инструмента с использованием метода разрезного реза лучше всего использовать специальный четырёхкомпонентный токарный динамометр конструкции Красильникова В.А. [4] (рис. 1).

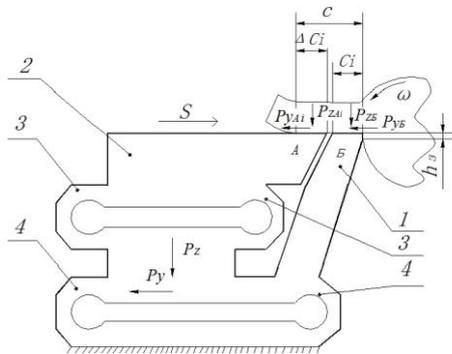


Рис. 1. Схема измерения сил резания на передней поверхности резца методом разрезного реза

Нижний пояс этого динамометра с упругими элементами 4 используется для измерения общих технологических составляющих P_z и P_y силы резания для контроля их постоянства в серии экспериментов.

Верхний пояс динамометра с упругими элементами 3 используется для измерения вертикальной составляющей силы резания P_{zA_i} и радиальной составляющей P_{yA_i} , действующих на пластину А на участке ΔC_i , находящимся на расстоянии C_i от режущей кромки разрезного реза ($\Delta C_i = C - C_i$).

Последовательно увеличивая длину участка ΔC_i пластины А, измеряем нормальную N_{A_i} и

касательную F_{Ai} силы резания, действующие на этом участке и рассчитываем контактные нагрузки как отношение приращения этих сил к приращению площади поверхности.

Изготавливаем пластины А и Б таким образом, чтобы расстояние C_B от режущей кромки до косоугольного зазора с углом ψ_B между пластинами было больше длины контакта стружки с передней поверхностью инструмента С ($C_B > C$) (рис. 2).

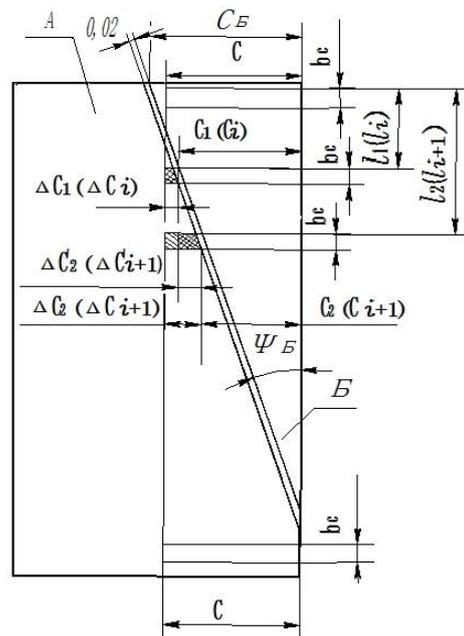


Рис. 2. Схема измерения контактных

Последовательно сдвигая динамометр вместе с разрезным резцом вдоль периферии диска от начального положения на небольшое расстояние l_i измеряем силы P_{zA_i} и P_{yA_i} , которые действуют на пластине А на участке длиной ΔC_i . В следующий раз длина участка контакта стружки с передней поверхностью реза на пластине А будет $\Delta C_{i+1} = C - C_{i+1}$. Приращение длины контакта на пластине А по сравнению с предыдущим случаем обозначим $\Delta C'_{i+1}$ ($\Delta C'_{i+1} = \Delta C_{i+1} - \Delta C_i$).

Приращение вертикальной составляющей силы при этом приращении участка на величину $\Delta C'_{i+1}$ обозначим $\Delta P_{zA_{i+1}}$ ($\Delta P_{zA_{i+1}} = \Delta P_{zA_{i+1}} - \Delta P_{zA_i}$). Учитывая, что при переднем угле $\gamma = 0^\circ$ нормальная сила N_{A_i} на участке ΔC_i будет равна вертикальной составляющей силы резания P_{zA_i} ($N_{A_i} = P_{zA_i}$), а касательная сила $F_{Ai} = P_{yA_i}$, рассчитываем

удельную нормальную и касательную силу резания на участке $\Delta C'_{i+1}$:

$$q'_{N_{i+1}} = (N_{A_{i+1}} - N_{A_i}) / [(\Delta C_{i+1} - \Delta C_i) \cdot b_c];$$

$$q'_{F_{i+1}} = (F_{A_{i+1}} - F_{A_i}) / [(\Delta C_{i+1} - \Delta C_i) \cdot b_c],$$

где b_c – ширина контакта стружки с передней поверхностью инструмента.

При небольшом смещении вдоль периферии диска Δl_{i+1} ($\Delta l_{i+1} = l_{i+1} - l_i$) приращение длины контакта стружки с пластиной А будет небольшое ($\Delta C'_{i+1} \rightarrow 0$), поэтому удельная нормальная сила на этом участке будет считаться как нормальное напряжение σ в этой точке ($\sigma_{i+1} \approx q'_{N_{i+1}}$). Аналогично и для касательного напряжения τ ($\tau_{i+1} \approx q'_{F_{i+1}}$).

При использовании вышеуказанного динамометра для измерения контактных нагрузок на фаске задней поверхности резца измеряются силы, действующие на пластину А на участке h_i фаски задней поверхности (рис. 3).

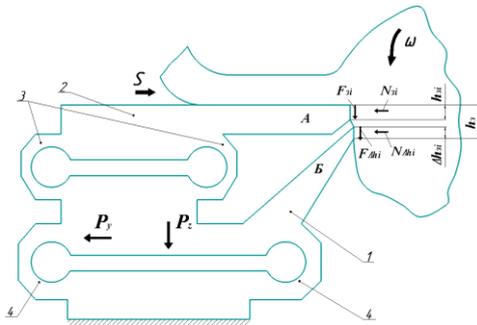


Рис. 3. Схема работы динамометра при исследовании контактных нагрузок на задней поверхности резца на токарном станке при горизонтальной подаче s

Для повышения чувствительности при измерении контактных нагрузок на передней поверхности резца в конструкции динамометра предусмотрена пониженная жёсткость упругих измерительных элементов 3 верхнего пояса по сравнению с жёсткостью элементов 4 нижнего пояса, что вызывает проблемы для данной схемы измерения.

Под действием радиальной составляющей силы резания P_{yn} на передней поверхности резца и нормальной силы N_{zi} на фаске задней поверхности пластины А происходит упругая деформация измерительных элементов 3 (рис. 3). Пластина А смещается влево относительно пластины Б и появившийся острый уступ пластины Б начинает срезать дополнительную стружку с поверхности диска. Щель между пластинами забивается, что приводит к нарушению условий измерения сил.

Для устранения этой проблемы измерение контактных нагрузок на фаске задней поверхности необходимо выполнять не на токарном станке, а на горизонтально-фрезерном при вертикальной подаче s стола станка (рис. 4). При такой схеме

стружка сходит по передней поверхности, которая расположена вертикально. Фаска задней поверхности длиной h_3 располагается горизонтально. На пластину А будут действовать силы только на участке длиной Δh_i . ($\Delta h_i = h_3 - h_i$).

Под действием радиальной P_{yB} и

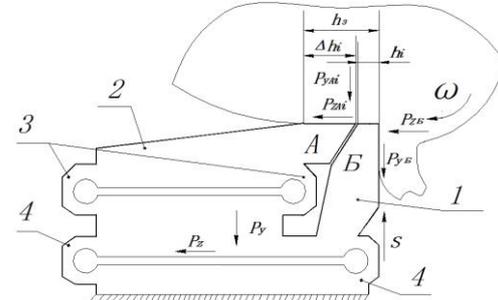


Рис. 4. Схема работы динамометра при исследовании контактных нагрузок на задней поверхности резца на горизонтально-фрезерном станке при вертикальной подаче s

тангенциальной P_{zB} составляющих силы резания происходит упругая деформация измерительных элементов 4 нижнего пояса динамометра. Пластина Б переместится немного вниз и влево вследствие упругой деформации измерительных элементов 4. Пластина А вместе с измерительными элементами 3, закрепленными на упругих элементах 4, тоже переместится в этом же направлении. Поэтому уступа между пластинами не возникает.

Пластины А и Б изготавливаем таким образом, чтобы расстояние C_B от режущей кромки до косоугольного зазора с углом ψ_B между пластинами было больше длины фаски на задней поверхности h_3 с ($C_B > h_3$) (аналогично рис. 2).

Удельная нормальная и касательная силы на фаске задней поверхности при приращении участка на длину $\Delta h'_{i+1}$ рассчитываются по уравнениям:

$$q'_{N_{h_{i+1}}} = (P_{y_{A_{i+1}}} - P_{y_{A_i}}) / [(\Delta h_{i+1} - \Delta h_i) \cdot b_{dc}];$$

$$q'_{F_{h_{i+1}}} = (P_{z_{A_{i+1}}} - P_{z_{A_i}}) / [(\Delta h_{i+1} - \Delta h_i) \cdot b_{dc}],$$

где b_{dc} – ширина контакта фаски задней поверхности резца с обрабатываемым диском.

При небольшом смещении вдоль периферии диска $\Delta l_{i+1} \rightarrow 0$ удельная нормальная сила на этом участке будет считаться как нормальное напряжение на фаске задней поверхности σ_h в этой точке ($\sigma_{h_{i+1}} \approx q'_{N_{h_{i+1}}}$). Аналогично и для касательного напряжения на фаске задней поверхности τ_h ($\tau_{i+1} \approx q'_{F_{h_{i+1}}}$).

Отработка методики проведения эксперимента при прямоугольном свободном точении диска из мягкой латуни Л63 в условиях сливного стружкообразования на горизонтально-фрезерном станке 6Н82Г показала экстремальный характер нормальных контактных напряжений на задней поверхности σ_h (рис. 5).

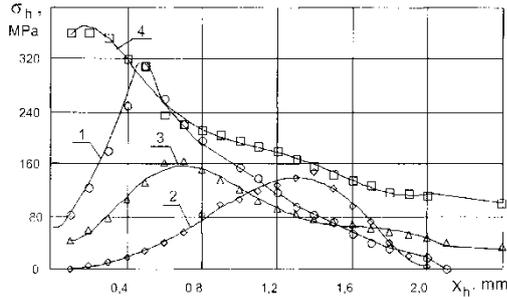


Рис. 5. Распределение нормальных контактных нагрузок на фаске задней поверхности инструмента, $\gamma=0^{\circ}$, $\alpha_{\phi}=0^{\circ}$. Л63-Р6М5:

1 - $S=0,06$ мм/об, $V=100$ м/мин;

2 - $S=0,21$ мм/об, $V=100$ м/мин;

3 - $S=0,21$ мм/об, $V=217$ м/мин;

4 - ЛмцА 57-3-1 – Р6М5, $S=0,41$ мм/об, $V=100$ м/мин.

Под действием составляющей P_{yn} на передней поверхности резца в области стружкообразования происходит упругая деформация поверхности резания в области режущей кромки, что приводит к опусканию границы полуплоскости поверхности резания [5]. Восстанавливающаяся позади режущей кромки поверхность взаимодействует с плоскостью фаски, дополнительно деформируясь до ее уровня. При таких условиях наибольшие деформации будут не у режущей кромки, а на некотором от неё удалении, поэтому нормальные контактные напряжения будут увеличиваться при удалении от режущей кромки.

Влияние кривизны обработанной поверхности, будет проявляться в виде экстремального характера графиков (рис. 5).

При образовании сливной стружки силы со стороны передней поверхности достаточно стабильны [7, 8]. При элементном стружкообразовании во время отделения элемента стружки от заготовки происходит резкое уменьшение нагрузки на передней поверхности инструмента [7, 8]. Упруго восстанавливающаяся поверхность среза создаёт при этом дополнительное давление вблизи режущей кромки, что подтверждается рис. 5, на котором представлены результаты измерения нормальных контактных нагрузок на фаске задней поверхности при резании хрупкой латуни ЛМцА57-3-1, дающей элементную стружку. Наибольшие контактные напряжения наблюдаются у режущей кромки. Косвенно это подтверждается повышенным износом по задней поверхности при обработке материалов, образующих элементную стружку [9].

Заключение

1. Для изучения распределения контактных напряжений на передней поверхности резца динамометр необходимо устанавливать на токарный станок и выполнять подачу в

горизонтальном направлении, для изучения распределения контактных напряжений на фаске задней поверхности – на стол горизонтально-фрезерного станка и выполнять подачу в вертикальном направлении.

2. Характер нормальных контактных нагрузок на фаске по задней поверхности зависит от вида стружки и это связано с прогибом поверхности резания под действием силы на передней поверхности.

Литература

1. Артамонов Е. В., Помигалова Т. У., Утешев М. Х. Исследование напряжений, деформаций и прочности сменных режущих пластин методом конечных элементов / Е. В. Артамонов, Помигалова Т. У., Утешев М. Х. / под общей ред. М.Х. Утешева. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2002. – 147 с.

2. Полетика М.Ф., Утешев М.Х. Исследование процесса резания поляризационно-оптическим методом. – Известия Томского политехнического института, 1964, т. 114, С. 21-32.

3. Утешев М.Х., Некрасов Ю.И., Артамонов Е.В. Голографическая установка для исследования напряжённо-деформированного состояния режущей части инструмента // Станки и инструмент. – 1978.- № 6. – с. 38-39.

4. Полетика М.Ф., Красильников В.А. Динамометр для измерения сил и напряжений на передней поверхности резца. – Станки и инструмент, 1971, №2, с. 37-38.

5. Kozlov, V.N. Flank Contact Load Distribution at Cutting Tool Wear. – The 7th International Forum on Strategic Technology (IFOST 2012) “Innovative technology and advanced engineering”, IFOST conference, September 17-21.2012, pp. 147-151.

6. Oraby S. E., Hayburst D. R. Tool life determination based on the measurement of wear and tool force ratio variation / S. E. Oraby, D. R. Hayburst // International Journal of Machine Tools and Manufacture, 44, (2004), pp. 1261- 1269.

7. Полетика М.Ф., Афонасов А.И. Условия контакта по задней поверхности режущего инструмента при элементном стружкообразовании. – Прогрессивные технологические процессы в машиностроении. – Томск, 1997, с. 14-17.

8. Афонасов А.И., Ласуков А.А. Элементное стружкообразование при резании металлов / Вестник машиностроения, 2014, т. 3, с. 152-155.

9. Sun, S. , Brandt, M., Mo, J.P.T. Evolution of tool wear and its effect on cutting forces during dry machining of Ti-6Al-4V alloy. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture, Volume 228, Issue 2, February 2014, Pages 191-202.

RESEARCH OF THERMAL DEFORMATION OF A KINEMATIC WAVE REDUCER WITH A MODIFIED TOOTH PROFILE DURING THE WORK IN LOW TEMPERATURE CONDITIONS.

Stepanova D L, Nikulin P A
Krauinsh P J
Tomsk Polytechnic University
e-mail: pashanik91@gmail.com

Abstract. In the conditions of the Extreme North working resource of mechanical tools and machine elements is reduced because of bad weather conditions in this region. At a low temperature materials are exposed to deformation which is capable to break operability of the mechanism. In connection with the high requirements to the accuracy of a kinematic wave reducer, it is necessary to conduct a research for the purpose of comparison of value of thermal deformation and the appointed admission on a reducer detail. If value of thermal deformation is more admission, then it can lead to jamming of the mechanism. The research was conducted for a collected reducer and separately for not loaded driver gear.

1. Introduction

The simplified scheme of a reducer with the modified profile of tooth illustrated in the figure 1. This profile of teeth driven gear provides a possibility to create the transmission, which has a difference of teeth driver, and driven gear makes one tooth, it is a feature of a reducer with the modified shape of tooth. Use of a similar profile and a difference of teeth of a driver and driven gear provide the big area of contact, in comparison with evolvent gearing is reached that provides high load ability. Such difference allows receiving high value of load ability since loading is perceived by not one tooth, but several of teeth.

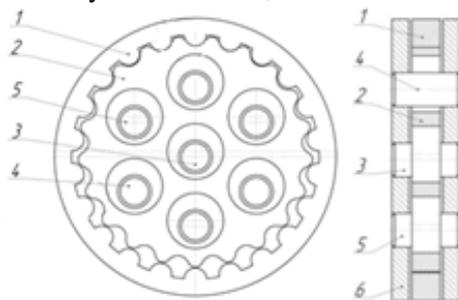


Fig 1. The simplified scheme of a reducer with the modified profile of tooth: 1 – Driven gear; 2 – Driver gear; 3 – Eccentric shaft; 4 – Hub; 5 – Fingers; 6 – Mobile wheel;

Analysis of the details of a reducer revealed that the most deformable detail is the driver gear. Deformation of the driver gear can lead to jamming of a reducer. Therefore, we will conduct a research of values of possible deformation for driver gear with the

purpose to exclude a possibility of jamming of a reducer under the influence of temperature changes.

2. The thermal deformation operating on a gear wheel.

Driver gear made of steel 40X GOST 4543-71. Let's define deformations of a gear wheel as separate detail. The driver gear is established on 4 bearings according to the kinematic scheme of a reducer. The research was conducted of using the SolidWorks Simulation program at a temperature of driver gear of -50°C .

Results of thermal deformation are visible in the figure 2. The figure shows that the maximum deformation is the share of points where amount of material the smallest and there are no support. In these points value of resultant movement makes 0.0201222mm (fig. 2a) and value of equivalent deformation makes 0.00149319 N/m^2 (fig. 2b).

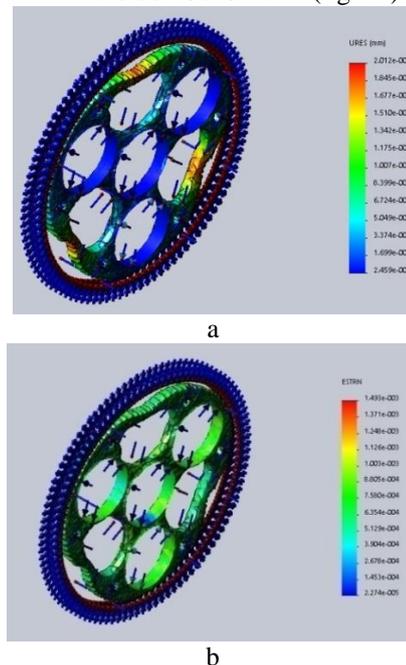


Fig. 2. Results of thermal deformation: a – value of resultant movement; b – value of tension

3. Thermal deformation on assembly of a reducer with temperature in a zone contact of teeth of a driver and driven gear $+90^{\circ}\text{C}$ and on all reducer assembly of temperature -50°C .

All parts of reducer made of steel 40X GOST 4543-71. As a result of the analysis diagrams of resultant movements and tension are received. The greatest

value of resultant movement on eccentric makes 0.00855mm (fig. 3), this value is less than value of a gap in bearings. The greatest value of tension makes $4.966 \cdot 10^7 \text{ N/m}^2$ (fig. 4), this value of tension doesn't exceed the yield strength of steel 40X $\sigma_t = 2.068 \cdot 10^8 \text{ N/m}^2$, it follows from this that durability of a design is provided.

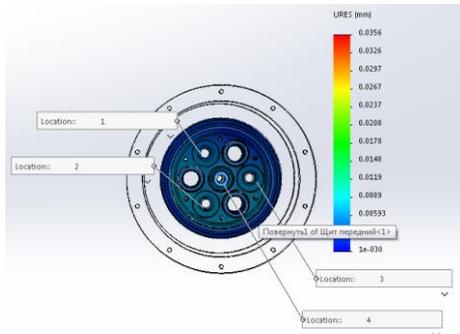


Fig. 3. Resultant movement on eccentric and input shaft: Location 1 – 0.00694 mm; Location 2 – 0.00829 mm; Location 3 – 0.00677 mm; Location 4 – 0.00855 mm.

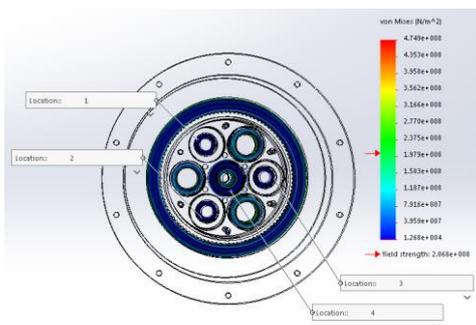


Fig. 4. Value of tension in eccentric: Location 1 – $4.506 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$; Location 2 – $2.024 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$; Location 3 – $6.232 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$; Location 4 – $4.966 \cdot 10^7 \text{ N/m}^2$.

4. Thermal deformation on assembly of a reducer with temperature in a zone contact of teeth of a gear wheel and a wheel + 90°C and on all reducer assembly of temperature + 50 °C.

All parts of reducer made of steel 40X GOST 4543-71. As a result of the analysis diagrams of resultant movements and tension are received.

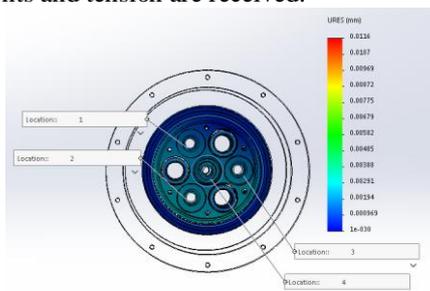


Fig. 5. Resultant movement on eccentric and input shaft: Location 1 – 0.00219 mm; Location 2 – 0.00293 mm; Location 3 – 0.0024 mm; Location 4 – 0.00298 mm.

The greatest value of resultant movement on eccentric makes 0.00298mm (fig. 5), this value is less than value of a gap in bearings. The greatest value of tension makes $1.865 \cdot 10^7 \text{ N/m}^2$ (fig. 6), this value of tension doesn't exceed the yield strength of steel 40X $\sigma_t = 2.068 \cdot 10^8 \text{ N/m}^2$, it follows from this that durability of a design is provided.

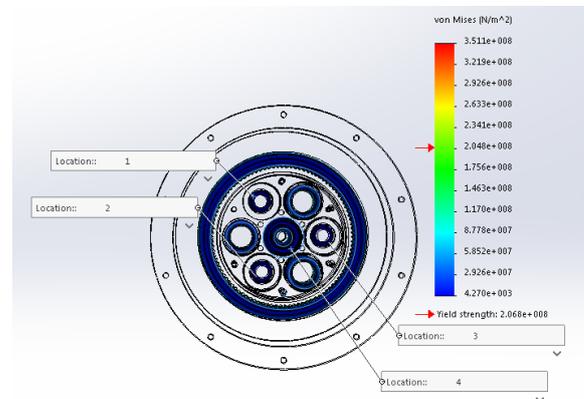


Fig. 6. Value of tension in eccentric: Location 1 – $2.001 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$; Location 2 – $1.004 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$; Location 3 – $2.517 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$; Location 4 – $1.865 \cdot 10^7 \text{ N/m}^2$.

4. Conclusion:

The mechanism has difficult geometry and to details great demands are placed on production accuracy. The thermal analysis has revealed that, the maximum resultant movement makes, at a temperature of influence of -50 °C on all details and +90 °C in a gearing zone of driver and driven gear makes 0.0225 mm. This value is less than value of the lower limit admission which makes 0,025 mm therefore this influence won't bring to get jammed a reducer.

References

1. Marisova A. F. Epicyclic gearing. Calculation and design // Rostov-on-Don. Don State Technical University, 2010. – p 85
2. Dunaev P. F., Lelikov O. P. *Construction components and machine parts* // Publishing center "Academy" 2008. – p 396
3. Fishenko V. N. Handbook for constructor. Book 2. Design mechanism and parts // Publishing center "Infra-Engineering" 2016. – p 400
4. Semenov Y. A. Semenova N. S., *Theory of mechanisms and machines* // Saint Petersburg Polytechnic University 2015. – p 284
5. Stepanova D. L. Kinimatic wave reducer with modify profile tooth. *Modern thecnics and thecnony* 2014 – p 201-202.
6. Stepanova D. L. Selection and justification of the winch drive parametrs with automatic control *Modern thecnics and thecnony*. 2014 – p 283-284
7. Luminarskiy I E 2014 Theoretical studies of the kinematic error of a wave gear. *Bullatin of University. Mechanical engineering*. T.648 №3 p 8-15

METHODS OF CONTACT STRESSES MEASUREMENT OVER SURFACES OF A CUTTER

Kozlov V N, Zhang J., Cui J., Bogolubova M. N.
Tomsk Polytechnic University

e-mail: kozlov-viktor@bk.ru, 965075948@qq.com, ttszyan@mail.ru, mabogol@mail.ru

Abstract. The paper presents methods of contact stresses measurement over surfaces of cutter. Distribution of contact loads over a face and a flank surfaces of a cutter can be investigated experimentally by three methods: 1) by the optical polarization method, 2) by the method of interference, 3) by the method of a “split cutting tool”. The method of a “split cutting tool” is more preferable for research in cutting steels and strong materials with real cutting mode. Research of distribution of contact loads (stresses) over surfaces of a cutter it is necessary to carry out on the special rigid four-component dynamometer for a “split cutter” with inspection of total component of cutting force P_z and P_y . But investigation of contact loads distribution over a flank-land faces the problem due to elastic deformation of measuring elements and penetration of worked material into the slit between two parts of the “split cutter”. Research of distribution of contact loads over a face of a cutter it is necessary to carry out on a lathe with horizontal feed f , but research of distribution of contact loads over a flank-land – on a horizontal-milling machine with vertical feed f of a table. Distributions of contact loads over the flank-land of the cutter in turning of ductile brass (63Cu37Zn) and brittle brass (57Cu16Zn1Al3Mn) are described. In machining of ductile brass extreme pattern of normal σ_h and tangential τ_h specific contact loads curves is observed, i.e. the highest normal contact load $\sigma_{h\max}$ is at some distance from the cutting edge. In machining of brittle brass the highest normal and tangential specific contact loads is observed, in the contrary, near the cutting edge. Character of normal contact loads over a flank-land depends on the type of the chip formation due to a sag of the transient surface under the radial component of the cutting force on the rake surface.

1. Introduction

In machining of difficult-to-machine titanium alloys, brittle fracture of the cutting wedge occurs in the form of chipping and spalling, which is especially dangerous for indexable inserts made from commonly used in industry cemented carbides. Increasing of wear of cutting tools leads to increasing of cutting force and chipping and spalling of cutting wedge. The wear of cutting tool is the wear of the cutting wedge, and takes place: 1) on the face near the cutting edge, 2) on the cutting edge with appearance of radius ρ of cutting edge, 3) on the flank with appearance of flank-land with length h_f and clearance angle α_h (Figure 1). Very often clearance angle α_h is equal to zero.

Calculation of cutting tool strength requires knowledge about distribution of contact loads (external stresses or specific loads) over a face and a flank

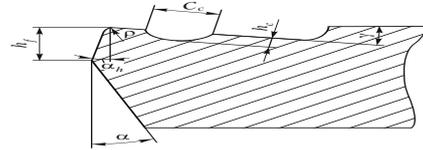


Figure 1. Cutting wedge wear

surfaces of a wedge. They can be investigated experimentally by three methods: 1) by the optical polarization method [1, 2, 3, 4], 2) by the method of interference [1], 3) by the method of a “split cutting tool” [1, 2, 4].

The method of a “split cutting tool” allows to research distribution of contact loads (external stresses) with industrial cutting mode, but one demands creation of rigid dynamometer [1, 4]. In order to be sure about constant condition during experiments it is necessary to measure total components of cutting force: tangential component P_z and radial component P_y [1]. They must be constant does not looking what area of cutting edge of the “split cutter” now in the contact relatively machined workpiece (very often it is a disk which is machined with radial feed rate f for realization of free orthogonal cutting) (Figure 2).

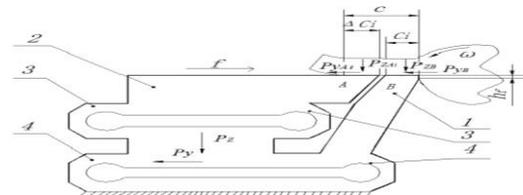


Figure 2. The research of contact loads distribution over a face surface of the cutting tool by the method of the “split cutter” on a lathe with horizontal feed rate f

Construction of dynamometer contains lower level of elastic measuring elements 4, which are used for measurement and inspection of total components of cutting force P_z and P_y – they have to be constant during serial of experiments. These forces are large and thickness of walls are large – measuring elements 4 are more rigid in comparison with upper elastic measuring elements 3 [1].

Upper level of elastic measuring elements 3 is used for measurement of force components P_{zA} and P_{yA} which act on the surface of part A of the “split cutter”. The “split cutter” consists of two parts: part B with face surface, cutting edge and flank surface and part A which is used for measurement forces P_{zA} and P_{yA} on the face of cutter – it is the main plate of the “split cutter”. This dynamometer is named as “four-component dynamometer for a split cutter” [1].

Consistent displacement of the dynamometer with the “split cutter” along periphery of the disk and cutting the disk with radial feed f allows to increase area of a

surface with length ΔC_i of the plate A. Specific contact loads are calculated as a ratio of an increment of forces over the plate A to an increment of area of this surface.

2. Research methods

Cutting plates, A and B are fabricated so that distance C_B from the cutting edge to a slanting slit (clearance) with an angle ψ_B between plates is more length of contact c of a chip with a face surface of the cutter ($C_B > c$) (Figure 3). The less size C_B and larger length of plates the less the angle ψ_B and more accuracy of contact loads calculation. Dynamometer, used in our experiments, allows to mount long plates with length 100 mm.

In a kickoff a machined disk is placed in the position 0 ($i=0$) where there is no contact of the chip with the plate A. In the Figure 3 it is the upper part of the plate B with the length c and with the width b_c of the chip contact with the face surface of the cutter. In this case on the plate A forces of cutting will be equal to zero: $P_{zA i=0} = 0$ [N] and $P_{yA i=0} = 0$ [N]. For the free orthogonal cutting and for the rake angle $\gamma=0^\circ$ $P_{zAi} = N_{Ai}$, $P_{yAi} = F_{Ai}$.

In free orthogonal cutting the disk we consistently displace the dynamometer with the cutter along periphery of the disk on the length l_i relatively the position 0 (Figure 3), cut the disk and measure force components P_{zAi} and P_{yAi} (Figure 2).

The increment of the surface area for position 2 ($i+1$) relatively the previous position 1 (i) occurs on the length $\Delta C'_2 = \Delta C_2 - \Delta C_1$. In the general form this increment of the length is $\Delta C'_{i+1} = \Delta C_{i+1} - \Delta C_i$.

The increment of the normal force over this area with length $\Delta C'_2$ is calculated by the formula $\Delta N'_{A2} = N_{A2} - N_{A1}$, or in the general form $\Delta N'_{Ai+1} = N_{Ai+1} - N_{Ai}$, i.e. force on the plate A for the considered position minus force for the previous position. Also for the tangential force $\Delta F'_{Ai+1} = F_{Ai+1} - F_{Ai}$.

The ratio of these forces increment to the contact area increment is the specific normal and tangential cutting force over the increment of zone ($i+1$) (with the length $\Delta C'_{i+1}$). For the rake angle $\gamma=0^\circ$:

$$q_{N' i+1} = \Delta N'_{Ai+1} / (\Delta C'_{i+1} \cdot b_c); q_{F' i+1} = \Delta F'_{Ai+1} / (\Delta C'_{i+1} \cdot b_c).$$

For very small displacement of the dynamometer along the disk periphery ($\Delta l_i \rightarrow 0$, where $\Delta l_{i+1} = l_{i+1} - l_i$) the increment of contact length of the chip over the plate A $\Delta C'_{i+1}$ will be small ($\Delta C'_{i+1} \rightarrow 0$), the area increment will be small, therefore the specific normal force $q_{N' i+1}$ over this area will be considered as a normal stress over rake surface σ ($\sigma_{i+1} \approx q_{N' i+1}$). Similarly for a shearing stress τ ($\tau_{i+1} \approx q_{F' i+1}$).

Use of lower level of elastic measuring elements 4 (Figure 2) permits to avoid penetration of the chip into the slit between plate A and B. Construction of four-component dynamometer for the "split cutter" foresees less rigidity of elements 3 in comparison with elements 4 in order to be more sensitive as forces P_{zA} and P_{yA} less then forces P_{zB} and P_{yB} .

Forces P_{zB} and P_{yB} act on the plate B over face and flank surfaces of this plate (Figure 2). Elements 4 are deformed elastically and are shifted slightly lower

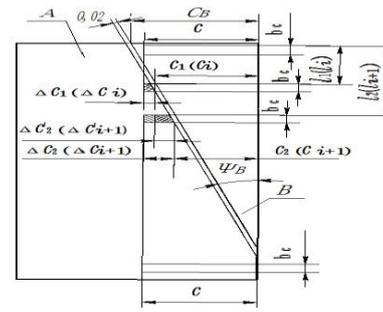


Figure 3. The research scheme of contact loads measurement over the face surface of the cutter by the method of the "split cutter"

and in the left direction (out from workpiece) together with the elements 3, which are mounted on the lower level of elastic measuring elements 4. Exceeding (projection) of the plate A relatively the plate B is not formed. Forces P_{zAi} and P_{yAi} act on the plate A and deform elastically the measuring elements 4 relatively the plate B, the plate A is shifted slightly lower and in the left direction (out from plate B). Projection of plate A relatively the plate B is not formed.

Research of contact load distributions over the flank-land with use of above scheme of cutting faces a problem of elastic deformation of measuring elements 3 (Figures 4).

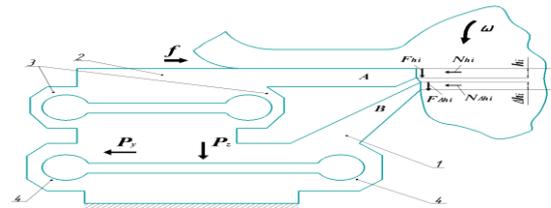


Figure 4. The research scheme of contact loads distribution over the flank-land of the cutting tool by the method of the "split cutter" on a lathe with horizontal feed rate f

The force P_{yAi} ($P_{yAi} = P_{yA \text{ face}} + N_{hi}$) acts on the plate A and slightly displaces the plate A in the left direction (out from plate B) due to small rigidity of element 3, that leads occurrence exceeding the plate B relatively the plate A. The sharp projection of the plate B starts to cut off an additional chip from the surface of the disk. The slit between plates A and B is hammered that leads to violation of forces measurement and even to breakage of plates.

For elimination of the specified undesirable phenomena it is necessary to change the cutting scheme. Research of contact loads over the flank surface is necessary to carry out on a horizontal milling machine with the vertical feed f of machine tool table (Figure 5).

Forces P_{zB} and P_{yB} act on the plate B over the face and some part of the flank-land surface of this plate. Elements 4 are deformed elastically and are shifted slightly lower and in the left direction (out from workpiece) together with elements 3, which are mounted on the lower level of elastic measuring elements 4. Exceeding plate A relatively plate B is not formed.

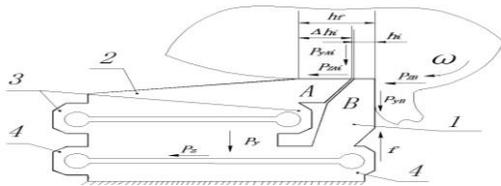


Figure 5. The research scheme of contact loads distribution over the flank-land of the cutting tool by the method of the “split cutter” on a horizontal-milling machine with vertical feed rate f of a table

Force P_{yAi} act on the plate A over an area with length Δh_i ($\Delta h_i = h_f - h_i$) of the flank-land and displaces plate A slightly lower than plate B due to small rigidity of elements 3. Exceeding plate A relatively plate B is not formed due to large rigidity of elements 4.

For this scheme of cutting plates A and B are fabricated so that distance C_B from the cutting edge to the slanting slit with an angle ψ_B between plates is more the length of flank-land h_f of the cutter ($C_B > h_f$) (Figure 6).

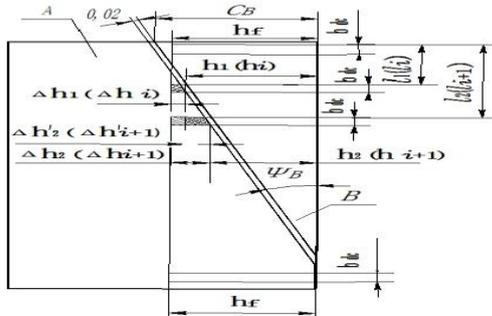


Figure 6. The research scheme of contact loads measurement over the flank-land of the cutter by the method of the “split cutter”

In a kickoff the disk is placed in the position 0, where there is no contact of the disk with the plate A. In the Figure 6 it is the upper part of the plate B with length h_f of flank-land and with the width b_{dc} of the disk contact with the disk. In this case on the plate A forces of cutting are equal to zero.

We consistently displace the dynamometer with the cutter along periphery of the disk, cut the disk and measure force components P_{zAi} and P_{yAi} (Figure 5). For clearance angle of the flank-land $\alpha_h = 0^\circ$ P_{yAi} is equal to the normal force over the flank-land of the plate A with length Δh_i , i.e. $N_{hAi} = P_{yAi}$. The same is for the tangential force: $F_{hAi} = P_{zAi}$.

The increment of the area of position $(i+1)$ relatively the previous position (i) occurs on the length $\Delta h'_{i+1} = \Delta h_{i+1} - \Delta h_i$.

The ratio of forces increment $\Delta N'_{Ai+1}$ and $\Delta F'_{Ai+1}$ to the contact area increment is a specific normal and tangential cutting force over the area with the length $\Delta h'_{i+1}$:

$$q_{N'h_{i+1}} = \frac{\Delta N'_{Ai+1}}{(\Delta h'_{i+1} \cdot b_{dc})} = \frac{\Delta P'_{y_{Ai+1}}}{(\Delta h'_{i+1} \cdot b_{dc})};$$

$$q_{F'h_{i+1}} = \frac{\Delta F'_{Ai+1}}{(\Delta h'_{i+1} \cdot b_{dc})} = \frac{\Delta P'_{z_{Ai+1}}}{(\Delta h'_{i+1} \cdot b_{dc})}.$$

For very small displacement of the dynamometer along disk periphery ($\Delta l_{i+1} \rightarrow 0$) the area increment will be small, therefore specific normal force $q_{N'h_{i+1}}$ over flank-land in this position will be considered as a normal stress σ_h ($\sigma_{h'_{i+1}} \approx q_{N'h_{i+1}}$). Similarly for a shearing stress over this area of the flank-land τ_h ($\tau_{h'_{i+1}} \approx q_{F'h_{i+1}}$).

The slit between plates A and B is inspected by a blade with the thickness 0.02 mm. Small clearance leads to contact of plates and violation of forces measurement that is registered by reducing of the force $P_{y_{Ai}}$. Large clearance leads to penetration of additional chip in the slit between plates A and B that leads to chipping of working plates and to change of cutting force components P_y and P_z . Absence of contact of plates is inspected also on a gleam during experiment.

3. Preparation for experimental study of contact load distribution

Experiments were carried out in free orthogonal turning of a disk made from workpiece material and with the radial feed f of a cutter (for research of contact load distributions over the rake surface by means horizontal feed on the lathe, over the flank surface – by means vertical feed f of the table on the horizontal-milling machine). The ductile brass (63Cu37Zn), which forms continuous chip and the brittle brass (57Cu1Al3Mn), which forms discontinuous chip, were used as workpiece material. Brass was selected to fine-tune the method of a split cutter.

Wear was simulated by sharpening a chamfer with a length h_f on a flank surface ground with the clearance angle $\alpha_h = 0^\circ$. The length h_f of the artificial flank-land was measured by means of a toolmaker’s microscope.

The width of contact b_c and b_{dc} was accepted equal to the width of a disk $b_d = 4$ mm. The focus was given to experimental research of contact loads distribution on a flat section of an artificial flank-land, which was used to simulate flank wear.

4. Results of experiments and discussion

In machining of ductile brass (63Cu37Zn) by the “split cutter” with length of the artificial flank-land $h_f = 2.4$ mm and clearance angle $\alpha_h = 0^\circ$ extreme pattern of σ_h curves over flank-land is observed, i.e. the highest normal contact load $\sigma_{h_{max}}$ is at some distance from the cutting edge (Figures 7 and 8).

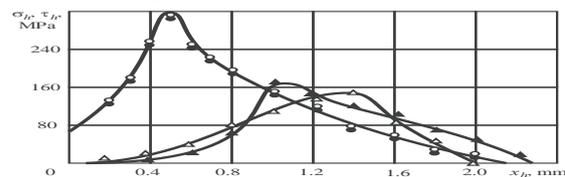


Figure 7. Distribution of contact stresses on the flank-land of the cutter in ductile brass (63Cu37Zn) machining. $\gamma = 0^\circ$, $\alpha = 18^\circ$, $\alpha_h = 0^\circ$, $v = 1.7$ m/s, \bullet, \circ – $f = 0.06$ mm/r; Δ, \blacktriangle – $f = 0.21$ mm/r; \circ, Δ – normal contact load σ_h ; \bullet, \blacktriangle – tangential contact load τ_h . Ordinate – normal σ_h [MPa] and tangential τ_h [MPa] stresses over the flank-land; abscissa – distance from the cutting edge over the surface of the flank-land x_h [mm]

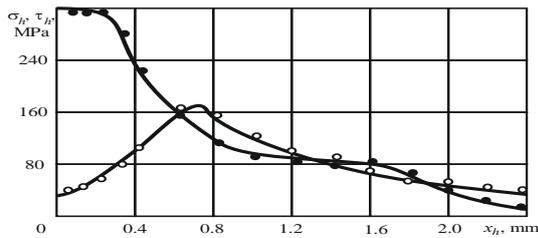


Figure 8. Distribution of contact stresses on the flank-land of the cutter in cutting of ductile brass (63Cu37Zn). $\gamma = 0^\circ$, $\alpha = 18^\circ$, $\alpha_h = 0^\circ$, $v = 3.6$ m/s, $f = 0.21$ mm/r; \circ – normal contact load σ_h ; \bullet – tangential contact load τ_h .

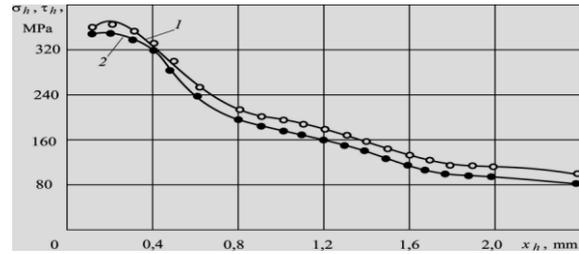


Figure 9. Distribution of normal σ_h (\circ) and tangential τ_h (\bullet) contact stresses on the flank-land of the cutter in cutting of brittle brass (57Cu1Al3Mn). $\gamma = 0^\circ$, $\alpha = 18^\circ$, $\alpha_h = 0^\circ$, $v = 1.7$ m/s, $f = 0.41$ mm/r.

In machining of brittle brass (57Cu1Al3Mn) by a cutter with the same geometry and cutting speed, the highest contact load $\sigma_{h\max}$ is near the cutting edge (Figure 9).

Extreme pattern of curves of normal σ_h and tangential τ_h specific contact loads over flank-land in machining of ductile materials was also mentioned by the other researches [4], however authors have not discovered explanations of this phenomenon.

In our opinion, the highest normal contact loads σ_h in cutting with continuous chip are at some distance from a cutting edge due to a sag of the transient surface under the radial component of the cutting force on the rake surface $P_{y,r}$ [7].

In continuous chip formation the influence of radial component of the cutting force $P_{y,r}$ on the face is stable [8], a sag of the transient surface is constant, therefore, pressure from the elastic recovering transient surface on the flank-land is higher at some distance from cutting edge (Figures 7 and 8).

During discontinuous chip formation at the moment when formed chip elements separate from the workpiece, the radial component of the cutting force on the face $P_{y,r}$ quickly decreases (sometimes to zero) [8], which leads to elastic recovery of the transient surface and its pressure upon the cutting tool flank surface. To a greater degree this pressure acts near the cutting edge [7], therefore the highest normal contact load $\sigma_{h\max}$ is observed near the cutting edge, which is confirmed by results of experiments in machining of brittle brass (57Cu1Al3Mn), which forms discontinuous chip (Figure 9).

In machining of brass, tangential contact loads τ_h are equal to normal ones σ_h (Figures 7), except for the case of ductile brass (63Cu37Zn) machining at elevated cutting speed $v = 3.62$ m/s, when the highest value of $\tau_{h\max}$ is observed near the cutting edge, where it is not equal to normal contact loads σ_h (Figure 8).

Equality of tangential and normal contact loads is associated, in our opinion, with plastic character of contact on the flank-land. The high coefficient of friction $\mu = \tau_h / \sigma_h \approx 1$ does not correspond to usual external friction, when coefficient of friction is equal to 0.15 ... 0.1. In case of plastic contact, the tangential contact loads τ_h cannot be calculated by the formula $\tau_h = \sigma_h \times \mu$, as they will be equal to shear strength of a material τ_{\max} at the operating temperature in the contact zone ($\tau_h = \tau_{\max}$) [5, 6].

At elevated cutting speed $v = 3.6$ m/s (Figures 8), the higher temperature of cutting promotes adhesion of contact surfaces, thus strong seizure takes place even at insignificant pressure ($\sigma_h \approx 40$ MPa), what was observed near the cutting edge. High value of $\tau_{h\max} = 320$ MPa is explained, in our opinion, by increased strain rate and hardening of work material. Softening of the work material due to influence of temperature at increased cutting speed doesn't have time to occur [9, 10, 11].

5. Conclusion

1. Research contact stresses distribution over surfaces of a cutter is necessary to carry out on the special rigid four-component dynamometer for a "split cutter" with inspection of total component of cutting force P_z and P_y – they have to be constant during serial of experiments.

2. Research contact loads over a face of a cutter with the help of special four-component dynamometer for a "split cutter" is necessary to carry out on a lathe with horizontal feed f , but research of contact loads over a flank-land – on a horizontal-milling machine with vertical feed f of a table.

3. Character of normal contact loads over a flank-land depends on the type of the chip formation due to a sag of the transient surface under the radial component of the cutting force on the rake surface.

References

1. Poletika M F and Krasilnikov V A 1970 Techn. of Mechan. Eng. III (Tomsk: Tomsk State Univ. Press) 125–133
2. Trent E M and Wright P K 2000 Metal Cutting (Boston: Butterworth-Heinemann)
3. Merchant M E Mechanics of the metal cutting process. I. Orthogonal cutting and a type 2 chip. J. Appl. Phys. 16(5), 267–275.
4. Ostafjiev V A et al 1976 Physical fundamentals of metals cutting processes (Kiev: Visha shkola)
5. Hu J and Chou Y K Wear 2007, 263(7-12), 1454–58
6. Sun S, Brandt M, Mo J P T 2014 Proceedings Inst. of Mech. Eng, B: J. Eng. Manuf, 228(2) 191–202
7. Kozlov V 2012 The 7th International Forum on Strategic Technology (IFOST 2012) [6357713]
8. Afonaso A and Lasukov A 2014 Rus. Eng. Res. 3 152–155
9. Bogoljubova M N et al 2016 IOP Conf. Ser.: Materials Sci. Eng. 124 (MEACS2015) [012045]
10. Wang B et al 2013 J. Mach. Tools & Manuf. 73 1–8
11. Che-Haron C H 2001 J. Materials Proc. Techn. 118 (1-3) 231–237

MATHEMATICAL SIMULATION AND OPTIMIZATION OF CUTTING MODE IN TURNING OF WORKPIECES MADE OF NICKEL-BASED HEAT-RESISTANT ALLOY

Bogoljubova M. N., Afonarov A.I., Shavdurov D. E.
Tomsk Polytechnic University
e-mail: mabogol@mail.ru

Abstract

A predictive simulation technique of optimal cutting modes in turning of workpieces made of nickel-based heat-resistant alloys, different from the well-known ones, is proposed. The impact of various factors on the cutting process with the purpose of determining optimal parameters of machining in concordance with certain effectiveness criteria is analyzed in the paper. Mathematical model of optimization, algorithms and computer programmes, visual graphical forms reflecting dependences of the effectiveness criteria— productivity, net cost, and tool life on parameters of the technological process have been worked out.

1. Introduction

Up-to-date machinery production is impossible without data support of production planning and engineering. Parameters of the manufacturing process should be calculated as well as optimized in order to increase effectiveness and competitiveness.

One of the ways of productivity enhancement refers to the application of intensive operating modes. Meanwhile the relevance of these operating modes

should be confirmed by a physical experiment or simulation modelling.

2. Materials and methods

Nickel-based heat-resistant alloys such as AISI N07263 are widely used in manufacturing of components of machines and devices operating at high temperatures approximately 700 - 950°C. The peculiarity of such alloys is concerned with their complex chemical composition, which defines a specific character of their properties and characteristics.

One of the versions of chemical composition of the alloy AISI N07263 is presented in Table 1. The alloy possesses high specific strength, corrosion resistance, low plasticity and heat conductivity, a tendency to sticking and strain that determines the increased labour intensity and specific features of its machining.

Research conducted by many authors [1, 2] has shown that cutting modes and resistance data of tools in machining of heat-resistant alloys do not always correspond to optimum values and require to examine this issue in details.

Table 1. Chemical composition of the alloy AISI N07263

C	Si	Mn	Cr	Ti	Al	W	Mo	Fe	P	S	(Al+T) %	Amount of γ -phase %
0.07	0.5	0.4	14.5	2.75	1.8	6.0	3.2	1.03	0.015	0.007	4.56	22

The objective of the present research is to define the cutting mode parameters optimizing the values of certain effectiveness criteria such as productivity, net cost, and tool life at different options of initial technological parameters. The research method involves mathematical simulation and optimization of the cutting mode of heat-resistant alloy workpieces; development of computer software; use of numerical computation for solving the optimization problem in machining of workpieces made of heat-resistant alloys AISI N07263. The research method also includes experimental check of the obtained research results.

3. Development of Mathematical Model

The mathematical model of the optimization has been developed including the following component:

- development of the information model;
- formalized presentation of input, output and internal parameters;

- setting the type and the variation range of running variables;
- choice and justification of optimization criteria;
- mathematical descriptions of the objective function;
- definition of the constraint system;

The information model defines a set of initial parameters: cutting modes, the work material, tool geometry, and the processing type on the basis of which a mathematical model for solving a specific problem is constructed.

Mathematical models and optimization algorithms reflect the interrelation of cutting mode parameters with such quality criteria as productivity, net cost and etc. A formalized presentation of input and output information with a visual display of the research results is carried out by means of software in Delphi environment [3].

Output data include: calculation data of P, T, C criteria; tables of dependences $P=f(v)$, $T=f(v)$, $C=f(v)$; characteristic curves; optimal values of parameters. Dependences of criteria P, T, C on the parameters of cutting modes are calculated according to formulas worked out by Makarov A.D. [4] and represented as follows:

$$P = \frac{\pi \cdot D \cdot n \cdot t \cdot s}{1 + \frac{\tau_{cm}}{T}}, \quad (1).$$

Where:

D – diameter of a workpiece, mm; n - speed of rotation (number of revolutions per minute), r/min; s - feed rate, mm/rev; τ_{cm} - tool change rate of a cutting tool, min; T – cutting tool life, min.

Cutting tool life is determined according to the following dependence:

$$T = \frac{C_v \cdot k_v}{v \cdot t^x \cdot s^y}, \quad (2).$$

Where:

v – cutting speed, m/s;

C_v – a constant value for defining a group of the work material;

k_v – coefficient, depending on properties of materials being machined and a cutting tool, its geometry, wear as well as lubricating-cooling fluid;

x, y – exponent quantities, depending on the tool properties and the cutting conditions.

Putting (2) into (1) and taking the change of allowance value z at constant t for a disturbance effect, we obtain the objective function:

$$P = \frac{\pi \cdot D \cdot n \cdot t \cdot s}{1 + \frac{v \cdot \tau_{cm} \cdot t^x \cdot s^y}{C_v \cdot k_v}}, \quad (3).$$

Net cost of manufacturing of a workpiece is defined in accordance with the following formula:

$$A = t_m (a_{\text{ддд}} + a_{\text{нн}}) + \frac{t_{cm}}{Q} (a_{\text{ддд}} + a_{\text{мм}}) + \frac{e}{Q}, \quad (4).$$

Where:

t_m – operating time for machining of a workpiece (min.);

t_{cm} – tool change time for the period of its lifetime (min);

a_s – salary of a machine worker per minute, (kopeck);

a_m – operating costs of a machine tool for a minute of its operation, (kopeck);

e – operating costs of a tool during tool life, (kopeck);

Q – quantity of the machined workpieces during a tool life. $Q=f(v)$;

Figure 1 shows characteristic curves reflecting the influence of cutting speed v on basic characteristics of the cutting process.

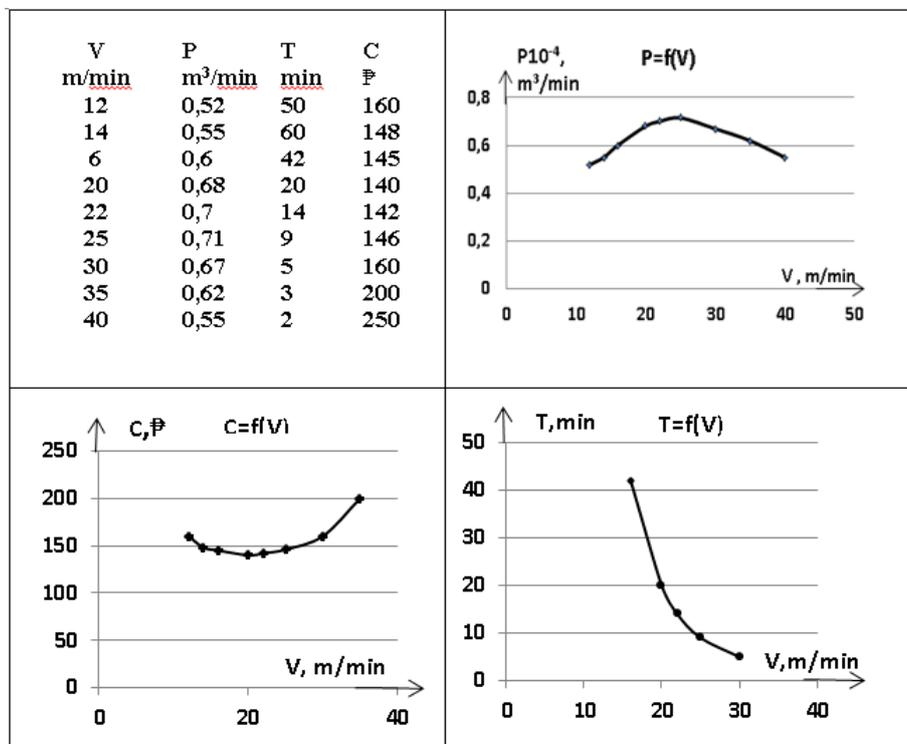


Figure 1. The influence of cutting speed v on basic characteristics of the cutting process in turning of workpieces made of alloy AISI N07263 at $s = 0.26$ mm/rev.

Analysis of characteristic curves, introduced in Figure 1, demonstrates that there are extreme values – net cost minimum (C) and productivity maximum (P) in a wide range of variation of cutting speed v . In such a case, the impact of cutting speed v on these results is not uniquely defined. Cutting speed v significantly differs with regard to the extreme values - C min and P max. Consequently, it is necessary to examine a variation interval of cutting speed within the range from $V_{c_{min}}$ to $V_{p_{max}}$ for optimization of the cutting mode.

The mathematical models under study are represented in view of the set of multiparameter nonlinear dependences and functions. These functions are stored on a database and used for the optimization model formation and as well as the presentation in a required format. A nonlinear model for multidimensional functions, “solution of the equation with multiple unknowns”, “coordinate descent method” and heuristic algorithms are accepted to solve the problem of optimization of cutting mode parameters [5]. Allowed values of the parameters are considered as limitations. Optimization is performed owing to the variation of these parameters within the given limited ranges. The optimal solution is presented in view of the adjusted values of the parameters at which the objective function assumes extreme value F_{min} (or F_{max}) for the specified criterion of effectiveness.

4. Research results

Calculations are performed and dependences of productivity, net cost and tool life on cutting speed v and feed rate s are determined. Optimal parameters for various cutting modes for specified effectiveness criteria are defined including restrictions to the variation range of data under research. Thus, in machining of workpieces made of heat-resistant alloy AISI N07263, the highest possible productivity will be achieved at the following parameters: cutting speed $v=22.1$ m/min., feed rate $s=0,26$ mm/rev; tool life - 18 min.; net cost - 142 roubles per hour. Cutting speed v has changed in a range of 10-40 m/min. Feed rate has changed in a range of 0,14 -0,4 mm/rev.

5. Conclusion

The influence of mechanical properties of the heat-resistant alloy AISI N07263 on characteristics of turning process mode was analyzed in the present paper. For the purpose of reducing labour intensity and expensive full level test, forecasting effort was carried out by means of electronic computing machine and mathematical simulation of the cutting process with the following verification in a view of the experiment in laboratory and working conditions.

We have developed the graphical interface of computational modeling for the optimization of parameters of the cutting process in turning, which allows to predict the cutting modes in accordance with

the given optimization criteria on basis of the particular range of initial parameters.

The current model can be applied for the other processing types: milling, drilling and etc. with some amendments and modifications determined by the characteristics of the processing type.

With reference to the present research, the guidelines for optimizing the cutting process of heat-resistant alloys AISI N07263 taking into consideration the restrictions imposed on the parameters of cutting systems in conformity with the appropriate effectiveness criteria have been worked out.

References

1. Vereshhaka A.S., Anikeev A.I., Dacheva A.V. Increasing of the effectiveness of cutting difficult-to-machining materials. // *Mechanical engineering technology*. 2010. № 3. pp. 17-22.
2. Afonarov A.I., Lasukov A.A. Elementary Chip in Metal Cutting.//*Vestnik Mashinostrjeniya*. 2013. № 12. pp. 69-72.
3. *Information on Embarcadero Delphi XE2 Lite*-<http://www.embarcadero.com/>
4. Makarov A.D. *Optimization of cutting processes DJVU*. Moscow: Mechanical engineering, 2011, 278 p.
5. Bogoljubova M. N., Sumtsova O. V., Doschinsky D. V. Development of Graphical Interface for Determination of Optimal Cutting Parameters in Turning Operations // *Key Engineering Materials : Scientific Journal*. — 2016. — Vol. 685: *High Technology: Research and Applications 2015* (HTRA 2015). — [P. 948-951].

Национальный исследовательский
Томский политехнический университет

Молодёжь и современные информационные технологии

Сборник трудов
XIV Международной научно-практической конференции студентов,
аспирантов и молодых учёных

Том II

Издательство Томского политехнического университета, 2016

На русском и английском языках



Tomsk Polytechnic University
Quality management system
of Tomsk Polytechnic University was certified by
NATIONAL QUALITY ASSURANCE on BS EN ISO 9001:2008



ИЗДАТЕЛЬСТВО  ТПУ, 30, Lenina Ave, Tomsk, 634050, Russia
Tel/fax: +7 (3822) 56-35-35, www.tpu.ru