

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт – Кибернетики

Направление подготовки – 09.03.02 Информационные системы и технологии

Кафедра – Вычислительной техники

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы	
Реализация фильтрации данных на сервере с использованием визуальных компонентов данных в трехуровневой архитектуре информационной системы	

УДК _____

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И2Б	Копейкина Вероника Юрьевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Шестаков Н.А.	к.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Николаенко В.С.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мезенцева И.Л.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ВТ	Марков Н.Г.	Профессор, д.т.н.		

Планируемые результаты обучения по ООП

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критерии АИОР
P1	Применять базовые и специальные естественно научные и математические знания для комплексной инженерной деятельности по созданию, внедрению и эксплуатации геоинформационных систем и технологий, а также информационных систем и технологий в бизнесе.	Требования ФГОС (ОК-1, 3, 10, ПК-9, 12, 26), критерий 5 АИОР (п. 1.1)
P2	Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения инженерных задач.	Требования ФГОС (ОК-6, ПК-2, 3, 5, 7, 10, 11, 13, 15, 17, 18), критерий 5 АИОР (п.1.1, 1.2)
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с созданием геоинформационных систем и технологий, информационных систем в бизнесе, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей.	Требования ФГОС (ОК-1, ПК-1, 4, 5, 6), критерий 5 АИОР (п. 1.2)
P4	Выполнять комплексные инженерные проекты по созданию информационных систем и технологий, а также средств их реализации (информационных, методических, математических, алгоритмических, технических и программных).	Требования ФГОС (ПК-1–14), критерий 5 АИОР (п. 1.3)
P5	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретация полученных данных, в области создания геоинформационных систем и технологий, а также информационных систем и технологий в бизнесе.	Требования ФГОС (ПК-23–27), критерий 5 АИОР (п.1.4)

P6	Внедрять, эксплуатировать и обслуживать современные геоинформационные системы и технологии, информационные системы и технологии в бизнесе, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасность труда, выполнять требования по защите окружающей среды.	Требования ФГОС (ОК-12, ПК-15–18, ПК-29–35), критерий 5 АИОР (п. 1.5)
Универсальные компетенции		
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-4, 6, ПК-7, 15, 17), критерий 5 АИОР (п. 2.1)
P8	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом. Владеть иностранным языком (углублённый английский язык), позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-11), критерий 5 АИОР (п. 2.2)
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций.	Требования ФГОС (ОК-2), критерий 5 АИОР (п. 2.3)
P10	Демонстрировать личную ответственность за результаты работы и готовность следовать профессиональной этике и нормам ведения комплексной инженерной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-7, 8), критерий 5 АИОР (п. 2.4)
P11	Демонстрировать знания правовых, социальных, экологических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности, а также готовность к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-4, 5, 8, 9, 13), критерий 5 АИОР (п. 2.5)

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт — Кибернетики

Направление подготовки — 09.03.02 Информационные системы и технологии

Кафедра — Вычислительной техники

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
8И2Б	Копейкиной Веронике Юрьевне

Тема работы:

Реализация фильтрации данных на сервере с использованием визуальных компонентов данных в трёхуровневой архитектуре информационной системы	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	

Срок сдачи студентом выполненной работы:

--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Задание на выполнение выпускной квалификационной работы, документация по Telerik с официального сайта.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1. Анализ предметной области; 2. Проектирование; 3. Программная реализация.
Перечень графического материала	1. Схема базы данных демонстрационного приложения; 2. Иллюстрации пользовательского интерфейса.

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Николаенко В.С.
Социальная ответственность	Мезенцева И.Л.
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
1. Анализ предметной области;	
2. Проектирование;	
3. Программная реализация.	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ВТ	Шестаков Н.А.	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И2Б	Копейкина Вероника Юрьевна		

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт – Кибернетики

Направление подготовки (специальность) – 09.03.02 Информационные системы и технологии

Уровень образования – Бакалавриат

Кафедра – Вычислительной техники

Период выполнения – Весенний семестр 2015/2016 учебного года

Форма представления работы:

Бакалаврская работа

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
01.03.2016	Анализ предметной области	25
01.04.2016	Проектирование	30
15.05.2016	Реализация	35
01.06.2016	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	5
01.06.2016	Социальная ответственность	5

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Шестаков Н.А.	к.т.н.		

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ВТ	Марков Н.Г.	Профессор, д.т.н.		

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 46 страниц, 9 рисунков, 4 таблицы, 19 источников.

Ключевые слова: фильтрация данных, визуальные компоненты данных, серверная фильтрация, трехуровневая архитектура информационной системы, база данных.

Объектом исследования является использование визуальных компонент данных, а предметом исследования – осуществление фильтрации данных на стороне сервера с использованием визуальных компонент данных в трёхуровневой архитектуре информационной системы.

Цель данной работы – реализовать использование визуальных компонент данных в трёхуровневой архитектуре информационной системы с сохранением возможности фильтрации данных на стороне сервера базы данных.

В процессе исследования был произведен анализ предметной области, связанной с фильтрацией на стороне сервера, была выявлена актуальность данной разработки. Также было произведено проектирование, программная реализация компоненты и анализ эффективности данной разработки.

Разработка имеет практическое значение для организаций, занимающихся разработкой информационных систем. Применение данного программной реализации позволит сократить время выполнения запросов и осуществить серверную фильтрацию данных при работе с большим объемом данных. Работоспособность продемонстрирована на тестовых данных.

Оглавление

1	Анализ предметной области	10
1.1	Актуальность создания компоненты	10
1.2	Фильтрация в визуальных компонентах и LINQ-технология	11
1.2.1	Использование LINQ-технологии	11
1.2.2	Описание проблемы	12
1.3	Использование протокола OData	14
1.4	Демонстрация реализации на тестовых данных	14
1.5	Выбор инструментов реализации	15
2	Проектирование	17
2.1	Проектирование архитектуры программного продукта	17
2.2	Проектирование модульной архитектуры	18
2.3	Проектирование микроархитектуры	19
3	Программная реализация	20
4	Финансовый менеджмент	26
4.1	Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	26
4.1.1	Потенциальные потребители результатов исследования	26
4.1.2	Анализ конкурентных технических решений	27
4.2	Планирование научно-исследовательских работ	29
4.2.1	Структура работ в рамках научного исследования	29
4.2.2	Определение трудоемкости выполнения работ	30
4.2.3	Разработка графика проведения научного исследования	32
5	Социальная ответственность	35
5.1	Производственная безопасность	36
5.1.1	Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения	37
5.1.1.1	Повышенный уровень шума на рабочем месте	37
5.1.1.2	Повышенный уровень статического электричества	38
5.1.1.3	Повышенный уровень электромагнитных излучений	39
5.1.1.4	Отклонение показателей микроклимата помещения	40
5.1.2	Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения	41
5.1.2.1	Электрический ток	41
5.1.2.2	Опасность возникновения пожара	41
5.2	Экологическая безопасность	42
5.3	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	43
5.4	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	44
	Заключение	46

Введение

В настоящее время при разработке информационных систем популярность трехуровневой архитектуры стремительно возрастает. Трехуровневая архитектура предполагает наличие трёх компонентов: клиента, сервера приложений, к которому подключено клиентское приложение, и сервера баз данных, с которым работает сервер приложений.

По сравнению с двухзвенной архитектурой трехуровневая архитектура обеспечивает, как правило, бóльшую масштабируемость и бóльшую конфигурируемость. В информационных системах с такой архитектурой с большим объемом данных, чтобы снизить нагрузку и повысить быстродействие, необходима фильтрация данных именно на стороне сервера.

Для представления данных, хранящихся в базах данных, и для создания интерфейсной части приложения используются визуальные компоненты. Существует множество визуальных компонент, корректно работающих в двухуровневой архитектуре. Но для использования визуальных компонент данных в трехуровневой архитектуре необходимы некие дополнительные настройки.

Данная работа посвящена реализации в трехуровневой архитектуре информационной системы фильтрации данных на сервере, с использованием визуальных компонент представления данных.

Данная задача является актуальной и востребованной для организаций, занимающихся разработкой информационных систем.

1 Анализ предметной области

1.1 Актуальность создания компоненты

Трехуровневая архитектура информационной системы предполагает физическое разделение компонент, отвечающих за хранение данных от компонент эти данные обрабатывающих (сервер приложения). Работа клиентской части приложения сводится к вызову необходимых функций сервера приложения, а сервер приложения, в свою очередь, обращается к серверу баз данных. Такое разделение программных компонент позволяет оптимизировать нагрузку, как на сетевое, так и на вычислительное оборудование, повысить скорость и надёжность обработки данных.

В данной архитектуре клиентский уровень не имеет прямые связи с базой данных по требованиям безопасности и масштабируемости, а нагружен только основной бизнес-логикой. Большая часть бизнес-логики сосредоточена на сервере приложений. Подключение к серверу баз данных обеспечивается с уровня сервера приложений.

По сравнению с двухуровневой архитектурой трехуровневая архитектура имеет большую конфигурируемость, а именно изолированность уровней друг от друга, что позволяет быстро и простыми средствами переконфигурировать систему при возникновении сбоев [1].

В данной работе решается задача использования визуальных компонент данных в трёхуровневой архитектуре информационной системы с сохранением возможности фильтрации данных на стороне сервера базы данных.

Фильтрация данных является быстрым и простым способом найти необходимое подмножество данных и производить работу непосредственно с необходимыми данными. Возможным является применение нескольких условий фильтрации одновременно, при этом каждый следующий фильтр добавляется к результатам предыдущих и дополнительно сужает подмножество данных.

Обычно при использовании визуальных компонент данных фильтрация данных происходит следующим образом: все данные извлекаются с сервера и затем при помощи фильтров происходит фильтрация данных, т.е. фильтрация осуществляется на стороне клиента.

При работе с огромным объемом данных с использованием визуальных компонент данных особо чувствуется необходимость в осуществлении фильтрации на стороне сервера, потому что не всегда имеется необходимость выгружать большой объем данных, если есть возможность отправки значений фильтров на сервер и получения данных, соответствующих нужным критериям. Использование данной компоненты позволит снизить нагрузку на сеть, поскольку будут циркулировать только необходимые данные.

Данная разработка имеет практическое значение для организаций, занимающихся разработкой информационных систем.

1.2 Фильтрация в визуальных компонентах и LINQ-технология

1.2.1 Использование LINQ-технологии

При разработке информационных систем, взаимодействующих с базами данных, существует проблема перехода от модели данных реляционной базы данных к объектной модели. Разработчикам приходится писать код, который загружает и сохраняет объекты из таблиц баз данных, обрабатывая необходимые преобразования данных между языком программирования и базой данных. Для решения этой проблемы существуют программные ORM-решения. Одним из них является LINQ to SQL — это реализация ORM на основе технологии LINQ, предназначенная для работы с SQL Server.

Запросы LINQ to SQL выполняются на классах, реализующих интерфейс `IQueryable<T>`. Запросы LINQ to SQL не компилируются в код промежуточного языка .NET. Вместо этого они преобразуются в деревья выражений, что позволяет им вычисляться как единое целое и транслироваться в соответствующие и оптимальные конструкции SQL.

Запросы LINQ to SQL транслируются в вызовы SQL, которые в действительности выполняются в базе данных [2].

В данной работе решается задача использования визуальных компонент данных в трехуровневой архитектуре информационной системы. И проблема возникает в передаче LINQ-запроса в визуальную компоненту данных.

1.2.2 Описание проблемы

Рассмотрим решение задачи передачи LINQ-запроса в визуальные компоненты данных в двухуровневой архитектуре информационной системы. Схема взаимодействия представлена на диаграмме последовательностей на рисунке 1.

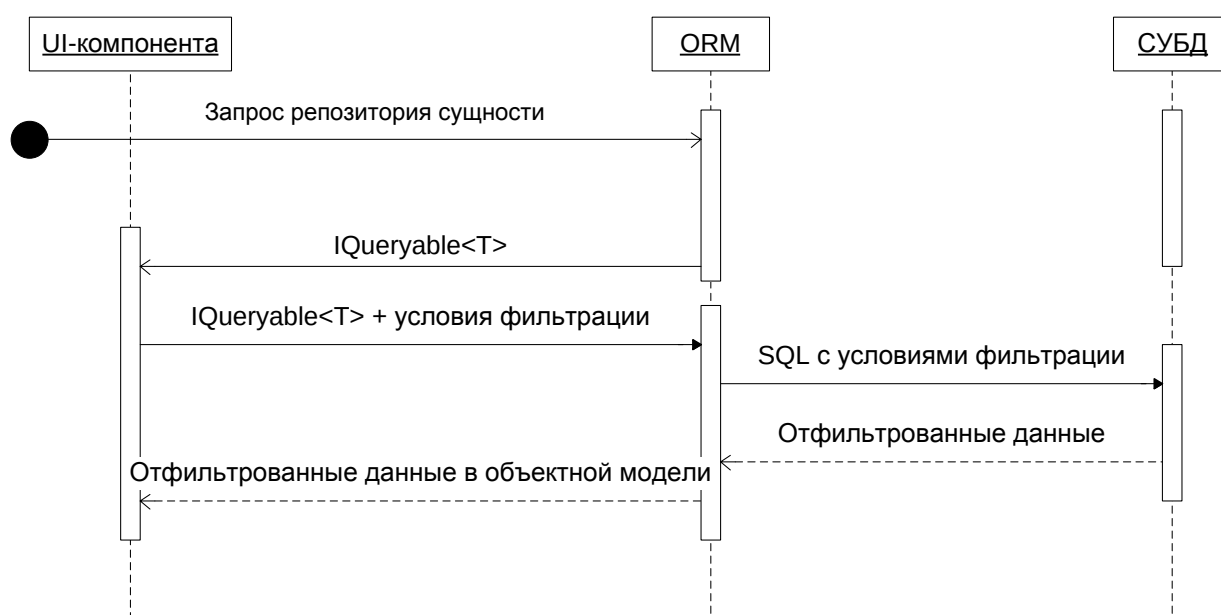


Рисунок 1 – Диаграмма последовательностей фильтрации данных в двухуровневой архитектуре ИС

В данной архитектуре на стороне клиента находится настольное приложение с визуальной компонентой данных и ORM для перехода от модели данных реляционной базы данных к объектной модели и обратно. На стороне сервера, соответственно, СУБД.

Сначала запрашивается репозиторий сущности из ORM, который реализует IQueryable. Визуальная компонента для отображения на вход

принимает `IQueryable<T>`. При вводе условий фильтрации в ORM отправляется `IQueryable<T>` с условиями фильтрации. ORM с поддержкой LINQ генерирует запрос SQL с необходимыми условиями фильтрации к базе данных. После выполнения запроса возвращается коллекция объектов, соответствующая условиям фильтра. Происходит отображение их в визуальной компоненте в клиентском приложении.

Но может возникнуть необходимость использования фильтрации данных с использованием визуальных компонент в трехуровневой архитектуре информационной системы. В этом случае в данной архитектуре первый уровень составляет клиентская часть, представленная настольным приложением и веб-сервисом. Второй уровень составляет сервер приложений, представленный ORM с необходимой бизнес-логикой. На стороне сервера находится СУБД.

Схема взаимодействия представлена на диаграмме последовательностей на рисунке 2.

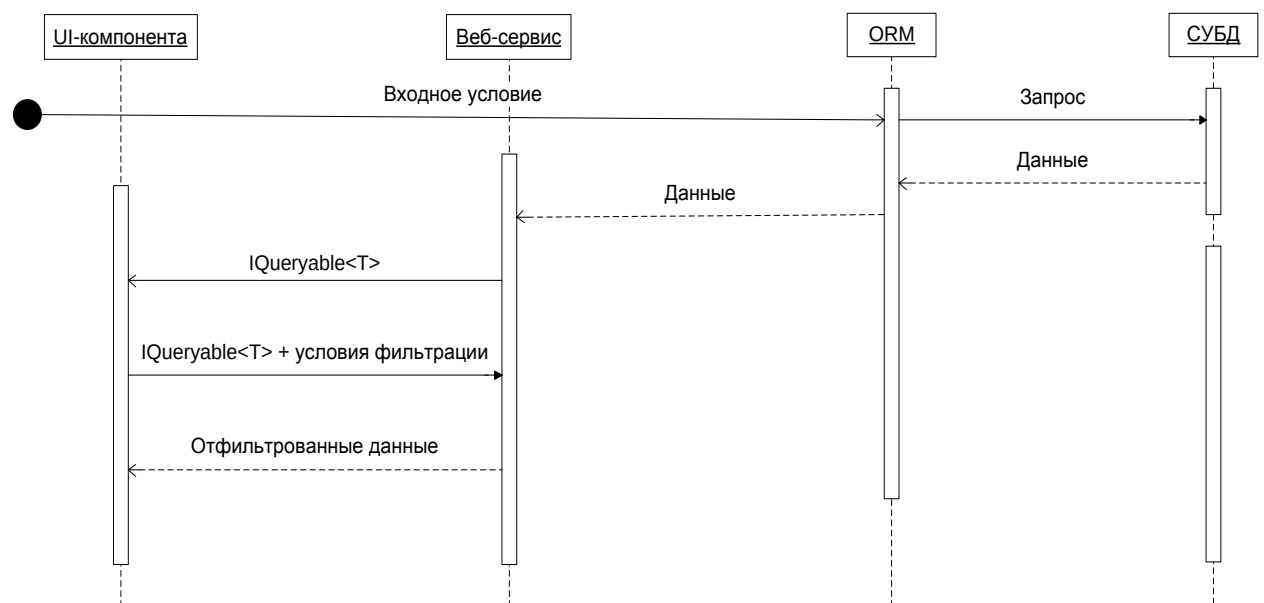


Рисунок 2 – Диаграмма последовательностей фильтрации данных в трехуровневой архитектуре ИС

С помощью LINQ-запроса из базы данных извлекаются данные. Через веб-сервис данные возвращаются клиенту в виде `IQueryable<T>`. Полученные данные отображаются в визуальной компоненте на клиенте. При вводе

условий фильтрации на веб-сервис отправляется IQueryable<T> с условиями фильтрации и веб-сервис возвращает отфильтрованные данные, которые отображаются в визуальной компоненте на стороне клиента. То есть в данном случае фильтрация данных происходит на клиентской стороне.

В работе же должна быть обеспечена фильтрация данных на сервере. Ввиду этого, реализация сводится к главной проблеме и задаче – осуществление передачи данных между клиентской частью и сервером приложений, а именно к передаче IQueryable<T> и условий фильтрации.

1.3 Использование протокола OData

Ввиду рассмотренных проблем для реализации передачи данных было выбрано использование протокола Open Data Protocol (OData).

Протокол OData позволит осуществить передачу данных, в частности между интерфейсной частью и сервером приложения, что позволит решить поставленную проблему.

К базовым возможностям протокола OData можно отнести простое чтение данных, т.е. запросов без параметров, также и параметризованные запросы с определенными критериями. Также OData позволяет: построить сложные условия, используя логические выражения, осуществить поиск данных по связанным объектам, сортировать данные по любому набору полей. Также данный протокол поддерживает добавление, модификацию и удаление данных и связей между объектами.

1.4 Демонстрация реализации на тестовых данных

Еще одной задачей является демонстрация работоспособности реализации на примере тестовых данных. Данное приложение должно иметь трехуровневую архитектуру. Приложение должно состоять из клиентской части с визуальной компонентой данных, сервера приложений (веб-сервиса) и серверной части (базы данных).

Для начала необходимым является выбор инструментов для разработки и демонстрации реализации.

1.5 Выбор инструментов реализации

В качестве среды разработки была выбрана среда разработки Microsoft Visual Studio 2013. Она является интегрированной средой разработки с широкими возможностями для создания современных приложений. Также к преимуществам можно отнести то, что данный профессиональный и полнофункциональный инструмент является бесплатным [3].

В качестве языка программирования выбран язык C#, разработанный для создания приложений, работающих в среде .NET Framework. Язык C# распространен, объектно-ориентирован. Поддержка языка программирования C# в Visual Studio обеспечивается с помощью полнофункционального редактора кода, компилятора, шаблонов проектов, конструкторов, мастеров кода, мощного и удобного отладчика и многих других средств [4].

Для создания базы данных была выбрана система анализа и управления реляционными базами данных Microsoft SQL Server 2010. Microsoft SQL Server 2010 является бесплатной полнофункциональной, идеально подходящей для обучения, разработки и обеспечения работы классических серверных приложений и веб-приложений [5].

Разработка демонстрационного приложения, а именно его веб-сервиса, осуществлена на платформе ASP.NET с применением шаблона MVC. MVC – шаблон, который предназначен для разделения бизнес-логики и пользовательского интерфейса, чтобы разработчики могли легко изменять отдельные части приложения, не затрагивая другие [6].

Клиентское приложение реализовано как оконное приложение при помощи WPF. Windows Presentation Foundation – система для построения клиентских приложений Windows с визуально привлекательными возможностями взаимодействия с пользователем, графическая подсистема в составе .NET Framework, использующая язык XAML[7].

Для представления данных используется визуальная компонента Telerik RadGridView. Telerik RadGridView представляет собой мощный

элемент управления, который позволяет визуализировать и редактировать данные с помощью таблицы представления. Он предоставляет различные варианты того, как представить данные и выполнить операции над базовыми данными, такие как сортировка, фильтрация, группировка, редактирование [8].

Трехуровневая архитектура предполагает, что данные передаются через веб-сервис, созданный с помощью Web API. Web API основано на добавлении в приложение контроллера специального вида. Эта разновидность контроллеров, которая называется контроллером API, обладает двумя главными характеристиками: методы действий возвращают объекты моделей, а не объекты типа ActionResult и методы действий выбираются на основе HTTP-метода, используемого в запросе [9]. Контроллеры Web API применяют стиль REST. REST-архитектура предполагает применение следующих методов или типов запросов HTTP для взаимодействия с сервером: GET, POST, PUT, DELETE.

В качестве протокола передачи данных использован протокол OData. Open Data Protocol – это открытый веб-протокол для запросов и обновления данных. Протокол позволяет выполнять операции с ресурсами, используя в качестве запросов HTTP-команды, и получать ответы в форматах XML или JSON. Данный протокол позволяет задавать огромное число параметров, которые позволяют сформировать сложные запросы к источнику данных [10].

2 Проектирование

2.1 Проектирование архитектуры программного продукта

На диаграмме развертывания показана конфигурация обрабатывающих узлов, на которых выполняется демонстрационное приложение, и компонентов, размещенных на этих узлах.

Архитектурное представление развертывания представлено на рисунке 3.

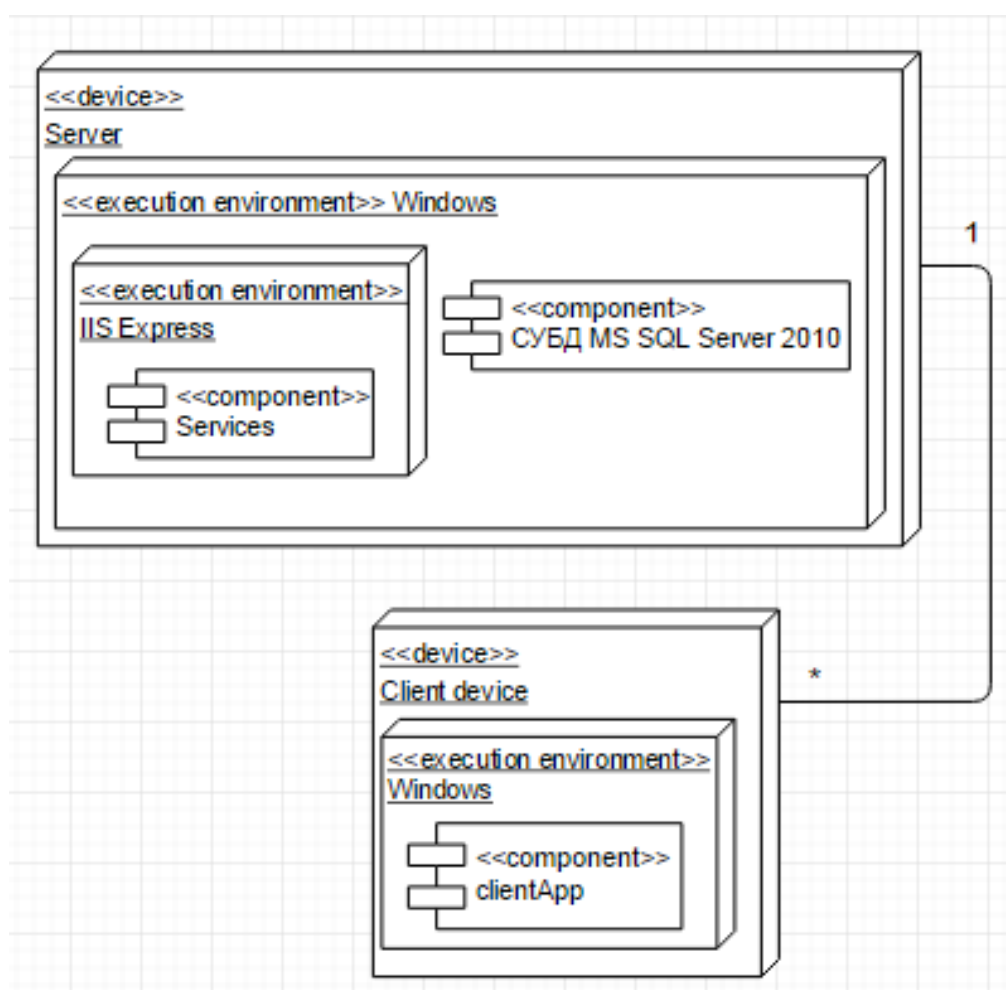


Рисунок 3 – Диаграмма развертывания

В качестве среды исполнения сервера может использоваться операционная система семейства Windows. Операционная система является средой исполнения для компоненты СУБД MS SQL Server 2010. Компонента **Services**, представляющая собой работу веб-сервиса, выполняется IIS Express.

Компонента `clientApp` представляет собой настольное клиентское приложение для осуществления работы с данными из базы данных. Средой исполнения может являться операционная система семейства Windows.

2.2 Проектирование модульной архитектуры

Для отображения структуры демонстрационного приложения, а именно состава приложения, приведена диаграмма пакетов. Разработанная диаграмма пакетов представлена на рисунке 4.

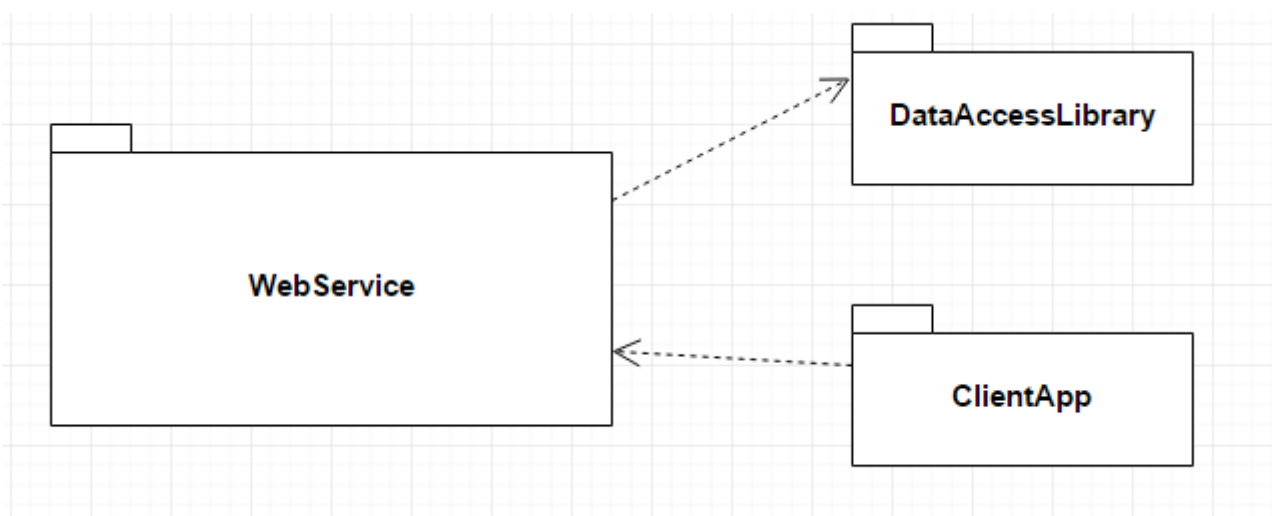


Рисунок 4 – Диаграмма пакетов

Данное программное обеспечение состоит из трех пакетов. В качестве библиотеки классов для выполнения операций с данными используется библиотека «`DataAccessLibrary`».

Пакет «`WebService`», реализующий шаблон MVC, содержит `AgencyController` для осуществления передачи данных.

Пакет «`WebService`» зависит от пакета «`DataAccessLibrary`», так как методы его классов используют данные, хранящиеся в БД и получаемые посредством вызова методов классов библиотеки доступа к данным.

Пакет «`ClientApp`» – это настольное клиентское приложение, которое содержит визуальную компоненту данных `RadGridView`. Данный пакет зависит от пакета «`WebService`», так как именно все методы клиента, для своей работы требуют данные из базы данных и получают их путем обращения к сервисам пакета «`WebService`».

2.3 Проектирование микроархитектуры

Диаграмма основных классов представлена на рисунке 5.

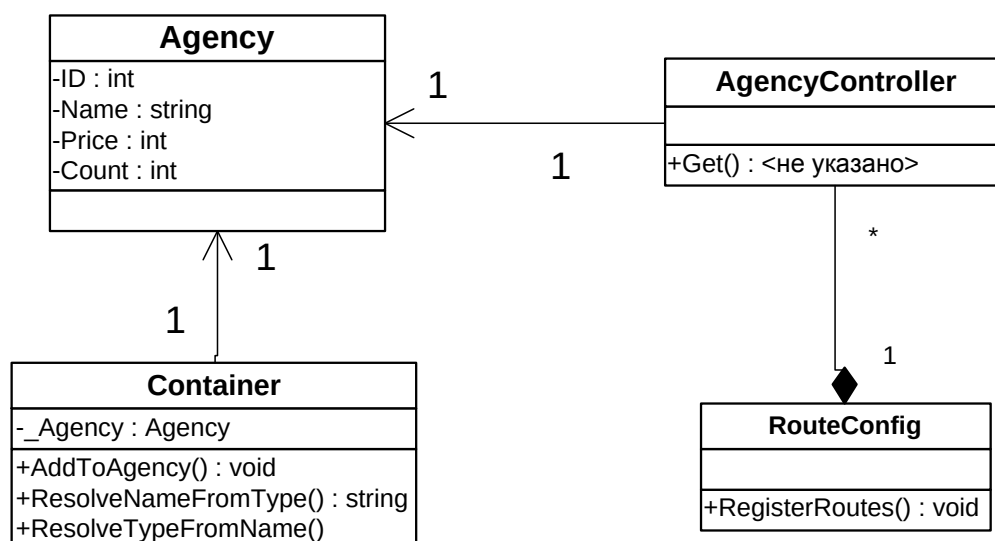


Рисунок 5 – Диаграмма классов

На диаграмме присутствуют следующие классы:

- Класс **Agency** – это класс предметной области, данные для которого берутся из базы данных;
- Класс **Container**, позволяющий осуществлять вспомогательные действия на стороне клиента;
- Класс **RouteConfig**, необходимый для регистрации маршрута;
- Класс **AgencyController** – Odata-контроллер для передачи данных.

3 Программная реализация

Для передачи данных и условий фильтра в поставленной задаче необходимо использовать протокол OData. Этот протокол позволит в рамках поставленной задачи передать с клиента условия фильтрации на сервер и вернуть отфильтрованные данные в виде IQueryable клиенту.

Для реализации передачи данных был создан контроллер, унаследованный от контроллера специального типа ODataController, метод Get() которого возвращает IQueryable.

Для осуществления передачи данных через протокол OData необходимо было зарегистрировать маршрут в классе RouteConfig.

```
public static void RegisterRoutes(RouteCollection routes)
{
    var modelBuilder = new ODataConventionModelBuilder();
    modelBuilder.EntitySet<Models.Agency>("Agency");
    Microsoft.Data.Edm.IEdmModel model = modelBuilder.GetEdmModel() as
Microsoft.Data.Edm.IEdmModel;

    GlobalConfiguration.Configuration.Routes.MapODataRoute(routeName: "OData",
routePrefix: "odata", model: model);
    GlobalConfiguration.Configuration.EnableQuerySupport();
}
```

Метод MapODataRoute добавляет маршрут для конечной точки OData. Первый параметр является наименованием для маршрута. Вторым параметром является префикс URI для конечной точки. Учитывая этот код, URI для класса Agency является <http://localhost/odata/agency>. Приложение может иметь более одной OData-конечной точки. Для каждой конечной точки должен происходить вызов MapODataRoute, уникальное название маршрута и уникальный URI.

В качестве визуальной компоненты данных использована компонента Telerik RadGridView. Эта компонента позволяет визуализировать данные с помощью таблицы представления (рисунок 6). Над данными такой компоненты можно производить базовые операции: сортировка, фильтрация, группировка.

	ID	Name	Price	Count
>	1	Экскурсии по Венеции	375000	22
	2	Поездка в Швейцарию	43000	2
	3	Тур по Европе	90000	15
	4	Отдых в Таиланде	57000	32
	5	Выходные в Праге	36000	12
	6	Морской круиз	15000	5

Рисунок 6 – Визуальная компонента RadGridView

На рисунке 7 показано окно условий фильтрации и полей.

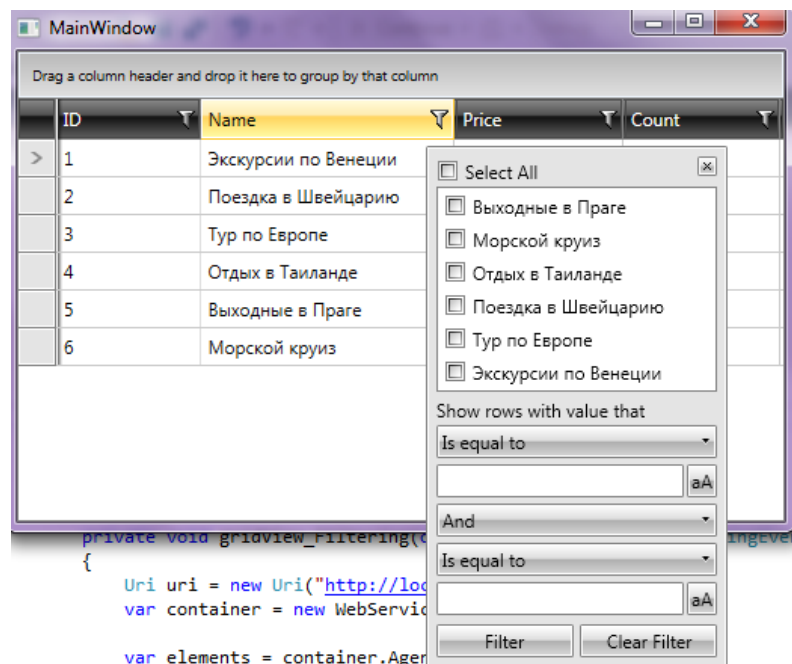


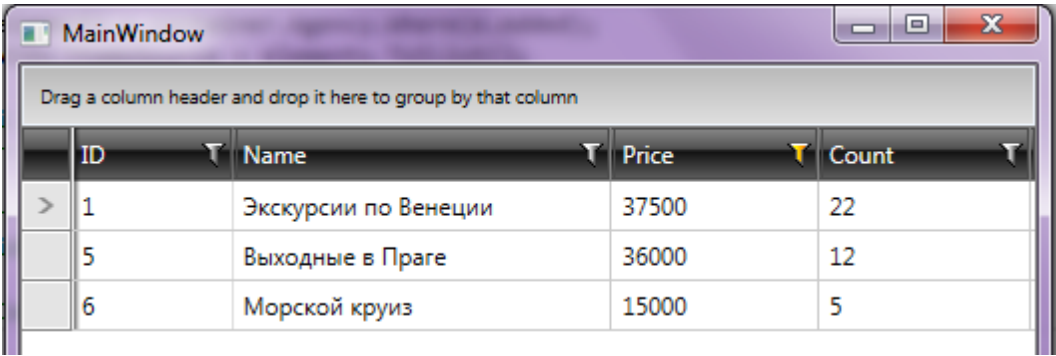
Рисунок 7 – Выбор условий фильтрации и полей фильтрации

Для наглядности приведен алгоритм работы протокола OData в отношении серверной фильтрации при вводе фильтрующих условий (рисунок 8). При определении фильтрующего события происходит следующая последовательность действий:

1. Вызывается событие фильтрации на клиентской стороне;
2. С помощью ссылки на службу веб-сервиса на клиентской части происходит обращение по uri к веб-сервису.
3. Происходит формирование запроса к веб-сервису по фильтрующим условиям и полям фильтрации. В данном случае запрос: `http://localhost:8000/odata/Agency()?&filter=Price lt 40000`. Telerik имеет

вспомогательный метод, позволяющий, получая условия фильтров в `linq`, преобразовать в запрос для отправки на веб-сервис.

4. Настроенный протокол OData осуществляет передачу запроса;
5. На веб-сервисе происходит прием запроса и согласно этому запросу данные отфильтровываются;
6. Отфильтрованные данные в виде `IQueryable` возвращаются веб-сервиса;
7. Отфильтрованные данные загружаются в коллекцию для отображения в `RadGridView` (рисунок 9).



ID	Name	Price	Count
1	Экскурсии по Венеции	37500	22
5	Выходные в Праге	36000	12
6	Морской круиз	15000	5

Рисунок 9 – Отображение отфильтрованных данных

Для того чтобы убедиться, что фильтрация данных происходит именно на сервере, можно воспользоваться Fiddler. Fiddler – это прокси, который работает с трафиком между компьютером и удаленным сервером.

При осуществлении попытки отправки запроса на сервер, появится соответствующая запись об этом, подробную информацию можно посмотреть (рисунок 10). Как можно заметить, сервер возвращает три объекта, соответствующих условию фильтра. Тем самым наглядно показано осуществление фильтрации данных на стороне сервера.

Request Headers

GET /odata/Agency()?\$filter=Price%20lt%2040000 HTTP/1.1

Client

Get SyntaxView	Transformer	Headers	TextView	ImageView	HexView	WebView	Auth	Caching	Cookies	Raw
----------------	-------------	---------	----------	-----------	---------	---------	------	---------	---------	-----

```

feed [ xml:base=http://localhost:8000/odata xmlns=http://www.w3.org/2005/Atom xmlns:d=http://schemas.microsoft.com/ado/2007/08/dataservices
  <id>
  <title xmlns="http://www.w3.org/2005/Atom" />
  <updated>
  <link rel="self" href="http://localhost:8000/odata/Agency" xmlns="http://www.w3.org/2005/Atom" />
  <entry>
    <id>
    <category term="WebService.Models.Agency" scheme="http://schemas.microsoft.com/ado/2007/08/dataservices/scheme" xmlns="http://w
    <link rel="edit" href="http://localhost:8000/odata/Agency(1)" xmlns="http://www.w3.org/2005/Atom" />
    <link rel="self" href="http://localhost:8000/odata/Agency(1)" xmlns="http://www.w3.org/2005/Atom" />
    <title xmlns="http://www.w3.org/2005/Atom" />
    <updated>
    <author>
    <content [ type=application/xml ]
      <m:properties>
        <d:ID [ m:type=Edm.Int32 ]
          1
        <d:Name
          Экскурсии по Венеции
        <d:Price [ m:type=Edm.Int32 ]
          37500
        <d:Count [ m:type=Edm.Int32 ]
          22
      </m:properties>
    </content>
  </entry>
  <entry>
    <id>
    <category term="WebService.Models.Agency" scheme="http://schemas.microsoft.com/ado/2007/08/dataservices/scheme" xmlns="ht
    <link rel="edit" href="http://localhost:8000/odata/Agency(5)" xmlns="http://www.w3.org/2005/Atom" />
    <link rel="self" href="http://localhost:8000/odata/Agency(5)" xmlns="http://www.w3.org/2005/Atom" />
    <title xmlns="http://www.w3.org/2005/Atom" />
    <updated>
    <author>
    <content [ type=application/xml ]
      <m:properties>
        <d:ID [ m:type=Edm.Int32 ]
          5
        <d:Name
          Выходные в Праге
        <d:Price [ m:type=Edm.Int32 ]
          36000
        <d:Count [ m:type=Edm.Int32 ]
          12
      </m:properties>
    </content>
  </entry>
  <entry>
    <id>
    <category term="WebService.Models.Agency" scheme="http://schemas.microsoft.com/ado/2007/08/dataservices/scheme" xmlns="http://wv
    <link rel="edit" href="http://localhost:8000/odata/Agency(6)" xmlns="http://www.w3.org/2005/Atom" />
    <link rel="self" href="http://localhost:8000/odata/Agency(6)" xmlns="http://www.w3.org/2005/Atom" />
    <title xmlns="http://www.w3.org/2005/Atom" />
    <updated>
    <author>
    <content [ type=application/xml ]
      <m:properties>
        <d:ID [ m:type=Edm.Int32 ]
          6
        <d:Name
          Морской круиз
        <d:Price [ m:type=Edm.Int32 ]
          15000
        <d:Count [ m:type=Edm.Int32 ]
          5
      </m:properties>
    </content>
  </entry>

```

Рисунок 10 – Информация в Fiddler

В итоге с помощью протокола OData получена фильтрация данных на стороне сервера в трехуровневой архитектуре информационной системы с использованием визуальной компоненты данных RadGridView. То есть протокол OData позволяет осуществить передачу от клиентской части на веб-сервис, данные же берутся из базы данных посредством linq.

Обобщив полученные особенности реализации серверной фильтрации данных, можно сказать, что технология использования протокола OData включает в себя следующую методологию:

1. Использование OData-контроллеров на стороне сервиса, способных передавать IQueryable;
2. Наличие службы на стороне клиента с необходимым интерфейсом linq, использующая контроллеры;
3. Выполнение необходимых действий для адаптации визуальной компоненты.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
8И2Б	Копейкиной Веронике Юрьевне

Институт	Институт Кибернетики	Кафедра	Вычислительной техники
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Информационные системы и технологии

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): человеческих;	Человеческие ресурсы: 2 чел.;
--	-------------------------------

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения;	1. Потенциальные потребители результатов исследования; 2. Анализ конкурентных технических решений.
2. Планирование научно-исследовательских работ;	1. Структура работ в рамках научного исследования; 2. Определение трудоемкости выполненных работ; 3. Разработка графика проведения научного исследования.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Николаенко Валентин Сергеевич			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И2Б	Копейкина Вероника Юрьевна		

4 Финансовый менеджмент

Введение

При разработке программного обеспечения важно провести экономическое обоснование создания программной разработки, а именно: изучить экономическую выгодность разрабатываемого продукта, выявить преимущества и недостатки разработки, провести анализ и рассчитать экономические показатели создаваемого проекта, оценить затраты на проект и его результаты. Провести такого рода анализ необходимо самому разработчику для понимания того, что стоит ждать от проекта, какие перспективы у данной разработки.

Работа по технико-экономическому обоснованию в процессе проектирования преследует одно из основных требований – это подтвердить техническую и экономическую целесообразность реализации разработки, для которой сформирован проект.

Целью выполнения данного раздела является анализ эффективности создания технологии реализации с использованием визуальных компонент данных в трехуровневой архитектуре информационной системы с возможностью фильтрации данных на сервере. В данном разделе выявлены потенциальные потребители результатов исследования, произведено планирование научно-исследовательских работ.

4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Анализ потенциальных потребителей результатов исследования необходим для оценки предпочтений целевой аудитории в отношении конкретной технологии или программного продукта. Такого рода

исследование проводится для определения нужности конкретным пользователям данной разработки.

Потенциальными потребителями данной разработанной реализации в трехуровневой архитектуре информационной системы являются организации, занимающиеся разработкой информационных систем. Применение данного программного продукта позволит сократить время выполнения запросов в трехуровневой архитектуре информационной системы и осуществить фильтрацию данных при работе с большим объемом данных на стороне сервера.

Кроме использования разработанной технологии реализации в целом, может понадобиться какая-либо ее отдельная часть для определенных целей, поэтому можно провести сегментирование целевого рынка в качестве следующей классификации организаций для разработанной компоненты:

- Организации, проектирующие и разрабатывающие информационные системы с трехуровневой архитектурой;
- Организации, использующие визуальные компоненты представления данных;
- Организации, работающие с большим объемом данных и которым необходима фильтрация данных на стороне сервера;

4.1.2 Анализ конкурентных технических решений

В данном пункте проведен анализ конкурентных технических решений. Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения позволяет оценить сравнительную эффективность научной разработки, конкурентные преимущества, которые помогут создаваемой компоненте завоевать доверие пользователей.

Разработанная технология реализации с использованием визуальных компонент данных в трехуровневой архитектуре информационной системы с возможностью проведения фильтрации на стороне сервера не имеет

серьезных альтернатив, содержащих представленный в данной работе функционал. Ввиду того, что данная разработка является нужной для организаций, занимающихся разработкой информационных систем, и серьезных аналогов у данной компоненты нет, можно сделать вывод, что разработана конкурентноспособная компонента, обеспечивающая главные преимущества:

- Компонента осуществлена в трехуровневой архитектуре информационных систем, которая стремительно набирает популярность;
- Компонента использует для отображения данных визуальные компоненты представления данных;
- Фильтрация данных происходит на стороне сервера, что значительно сокращает время ее выполнения и загруженность сети при работе с большим объемом данных.

В качестве аналога проведения фильтрации данных можно провести стандартную фильтрацию с использованием визуальных компонент представления данных, которая заключается в том, что все данные извлекаются из базы данных в визуальные компоненты, а затем уже на данные накладываются фильтры. Данный способ является фильтрацией данных на стороне клиента.

В разработанной в этой работе компоненте осуществлена серверная фильтрация данных, т.е. весь объем данных не извлекается из базы данных, а происходит получение только нужных данных. При работе с большим объемом данных это является существенным преимуществом, так как это окажет влияние на быстродействие выполнения.

Таким образом, можно сделать вывод, что разрабатываемая в данной работе программная компонента актуальна и конкурентноспособна, поскольку серьёзных аналогов технологий, работающих в трехуровневой архитектуре с поддержкой визуальных компонент данных и фильтрацией данных на сервере, нет.

4.2 Планирование научно-исследовательских работ

4.2.1 Структура работ в рамках научного исследования

На начальном этапе создания проекта необходимо провести планирование научно-исследовательских работ. Планирование комплекса предполагаемых работ включает в себя определение структуры работ в рамках научного исследования, определение участников каждой работы, установление продолжительности работ, построение графика проведения научных исследований.

В данном разделе составлен перечень этапов и работ в рамках проведения научного исследования, проведено распределение исполнителей по видам работ. Порядок этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ приведен в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Перечень этапов и работ, распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Постановка задачи	1	Определение цели и задач создания разработки	Руководитель Разработчик
Анализ предметной области	1	Изучение материалов по теме разработки	Разработчик Руководитель
	2	Изучение аналогичных технологий	
	3	Выбор инструментов реализации	
Проектирование	1	Проектирование модульной архитектуры компоненты	Разработчик Руководитель
	2	Проектирование компонентной архитектуры компоненты	
Программная реализация	1	Разработка заявленной компоненты с необходимым функционалом	Разработчик Руководитель
Тестирование	1	Тестирование компоненты на работе тестового приложения	Разработчик Руководитель
	2	Внесение изменений	
Подготовка документации	1	Оформление документации	Разработчик
	2	Утверждение документации	Руководитель

4.2.2 Определение трудоемкости выполнения работ

В данном разделе необходимо определить трудоемкость выполнения работ. Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому являются важным моментом. Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества

трудно учитываемых факторов. Для определения ожидаемого значения трудоемкости $t_{ож}$ используется следующая формула:

$$t_{ож} = \frac{3 \cdot t_{min} + 2 \cdot t_{max}}{5}, \quad (1)$$

где t_{min} – минимальная трудоемкость i -ой работы, чел/дн.;

t_{max} – максимальная трудоемкость i -ой работы, чел/дн.

Результат расчёта трудоёмкости работ представлен в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Трудоемкость выполнения работ

Основные этапы	t_{min}	t_{max}	$t_{ож}$
Постановка задачи	2	3	2,4
Анализ предметной области	14	18	15,6
Проектирование	15	20	19,0
Программная реализация	30	40	34,0
Тестирование	5	10	7,0
Оформление документации	14	20	12,0
Итого	80	111	90,0

4.2.3 Разработка графика проведения научного исследования

При разработке программного обеспечения необходимым является составление плана проведения работ с датами начала каждого этапа и продолжительностью этапов. Данная информация представлена в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Длительность этапов разработки

Основные этапы	Дата начала	Длительность, дни
Постановка задачи	08.02.2016	5
Анализ предметной области	13.02.2016	16
Проектирование компоненты	07.03.2016	17
Программная реализация	24.03.2016	40
Тестирование компоненты	03.05.2016	7
Оформление документации	10.05.2016	14

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
8И2Б	Копейкиной Веронике Юрьевне

Институт	Институт кибернетики	Кафедра	Вычислительной техники
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Информационные системы и технологии

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования и области его применения	Реализация фильтрации данных на сервере с использованием визуальных компонентов данных в трёхуровневой архитектуре информационной системы. Результат практически значим для организаций, проектирующих и использующих базы данных.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения. 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения.	Выявленные вредные факторы: 1. Повышенный уровень шума на рабочем месте. 2. Повышенный уровень статического электричества. 3. Повышенный уровень электромагнитных излучений. 4. Отклонение показателей микроклимата помещения. Выявленные опасные факторы: 1. Электрический ток; 2. Опасность возникновения пожара.
2. Экологическая безопасность	Включает: • анализ воздействия объекта на атмосферу; • анализ воздействия объекта на гидросферу; • анализ воздействия объекта на литосферу.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	Выявление возможных чрезвычайных ситуаций и описание наиболее вероятной из них.
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	Выявление основных эргономических требований к рабочему помещению.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мезенцева Ирина Леонидовна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И2Б	Копейкина Вероника Юрьевна		

5 Социальная ответственность

Введение

В данном разделе ВКР рассмотрены вопросы обеспечения производственной и экологической безопасности, а также безопасности в чрезвычайных ситуациях.

В процессе разработки технологии с использованием визуальных компонент данных в трехуровневой архитектуре информационной системы с возможностью фильтрации на сервере выполнялись работы, связанные с анализом предметной области, проектированием компоненты и ее реализацией. Весь объем представленных работ связан с взаимодействием с вычислительной техникой, а именно: персональным компьютером, устройствами ввода и вывода информации, периферийными устройствами. В таких условиях необходимым является снижение неблагоприятного воздействия вредных факторов, присутствующих при работе с вычислительной техникой.

5.1 Производственная безопасность

Проведем анализ вредных и опасных факторов, которые могут возникать при разработке или эксплуатации проектируемого решения.

Перечень опасных и вредных факторов, характерных для проектируемой производственной среды, представлен в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Опасные и вредные факторы при реализации компоненты в трехуровневой архитектуре ИС

Источник фактора, наименование видов работ	Факторы (по ГОСТ 12.0.003-74)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Разработка компоненты	1. Повышенный уровень шума на рабочем месте; 2. Повышенный уровень статического электричества; 3. Повышенный уровень электромагнитных излучений; 4. Отклонение показателей микроклимата помещения (температура, влажность, температура поверхностей оборудования и т.д.)	1. Электрический ток. 2. Пожаро-опасность	Допустимые значения уровней звукового давления, допустимые уровни электромагнитного поля, оптимальные параметры микроклимата устанавливаются СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [11]. Допустимые уровни напряженности электростатических полей устанавливаются ГОСТ 12.1.045-84 [12].

5.1.1 Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения

5.1.1.1 Повышенный уровень шума на рабочем месте

Шум оказывает неблагоприятное влияние на организм человека и мешает его работе. Шум производственного оборудования, превышающий нормативные значения, воздействует на центральную и вегетативную нервную систему человека, а также органы слуха.

Также организм человека реагирует на шум снижением умственной работоспособности, вызывая раздражительность, повышенную утомляемость.

На рабочих местах с присутствием компьютеров основным источником шума является системный блок, а именно его вентиляторы, также печатающие устройства.

В производственных помещениях при выполнении работы с использованием персональных компьютеров уровни шума на рабочих местах не должны превышать предельно допустимых значений. Допустимые уровни звукового давления и уровней звука, создаваемого компьютерами, не должны превышать значений, представленных в таблице 2 [11].

Таблица 2 – Допустимые значения уровней звукового давления (дБА), создаваемого персональными компьютерами

Октавные полосы со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука, дБА
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
86	71	61	54	49	45	42	40	38	50

В корпусе системного блока находятся элементы, которые сами по себе могут являться источниками шума и вибрации. И поэтому нужно закрепить все компоненты компьютера, а также обеспечить надежную фиксацию корпуса для уменьшения уровня шума. Решением в борьбе с

шумом также может стать применение специальных звукопоглощающих материалов.

5.1.1.2 Повышенный уровень статического электричества

Статическое электричество характеризуется как совокупность явлений, связанных с возникновением, сохранением свободного электрического заряда на поверхности или в объеме диэлектриков или на изолированных проводниках. Электризация диэлектриков трением может возникнуть при соприкосновении двух разнородных веществ из-за различия атомных и молекулярных сил.

Действие статического электричества смертельной опасности человеку не несет, так как сила тока обычно невелика. Но длительное влияние статического электричества неблагоприятно сказывается на здоровье сотрудников, на их психофизиологическое состояние.

Любые электроприборы в рабочем состоянии создают электростатические поля, в зону действия которых попадают самые разные предметы. Гоняя воздух, вентиляторы системных блоков выдувают наружу наэлектризованные пылинки, оседающие, в том числе и на коже сотрудников. Эти воздействия приводят к жалобам сотрудников: появляется повышенная утомляемость, раздражительность.

Допустимые уровни напряженности электростатических полей устанавливаются в зависимости от времени пребывания персонала на рабочих местах. Предельно допустимый уровень напряженности электростатических полей устанавливается равным 60 кВ/м в течение 1 ч [12].

Простым способом уменьшения воздействия статического электричества является влажная уборка. Наэлектризованных частиц становится меньше, а значит и воздействие статического электричества будет слабее. Дополнительной мерой является увлажнение воздуха посредством увлажнителя воздуха. Также разработаны антистатические спреи и браслеты,

направленные на защиту от вредного воздействия статического электричества.

5.1.1.3 Повышенный уровень электромагнитных излучений

Электромагнитное излучение представляет собой электромагнитные волны, возбуждаемые различными излучающими объектами, – заряженными частицами, атомами, молекулами.

Компьютер является одним из наиболее распространенных источников влияния электромагнитных излучений на рабочем месте. В качестве источников излучения компьютер имеет монитор и системный блок. Проблема электромагнитного излучения является достаточно важной, так как пользователь может проводить перед компьютером очень длительное время, а значит и время воздействия электромагнитного поля велико.

Электромагнитные излучения наибольшее влияние оказывают на иммунную, нервную, эндокринную систему.

Временные допустимые уровни электромагнитного поля, создаваемых персональными компьютерами на рабочих местах пользователей, представлены в таблице 3 [11].

Таблица 3 – Допустимые уровни электромагнитного поля, создаваемых персональными компьютерами на рабочих местах

Наименование параметров		ВДУ
Напряженность электрического поля	в диапазоне частот 5 Гц–2 кГц	25 В/м
	в диапазоне частот 2 кГц–400 кГц	2,5 В/м
Напряженность магнитного потока	в диапазоне частот 5 Гц–2 кГц	250 нТл
	в диапазоне частот 2 кГц–400 кГц	25 нТл
Напряженность электростатического поля		15 кВ/м

Для снижения негативного влияния электромагнитного излучения от монитора, желательно использовать жидкокристаллический монитор. Также приветствуется использование специальных защитных экранов. К рекомендациям можно отнести то, что монитор должен стоять не ближе, чем на расстоянии вытянутой руки.

5.1.1.4 Отклонение показателей микроклимата помещения

Микроклимат производственных помещений характеризуется как климат внутренней среды данных помещений, который определяется совместно действующими факторами на организм человека: температурой, относительной влажностью и скоростью движения воздуха.

Микроклимат производственного помещения оказывает влияние на состояние здоровья сотрудников, их работоспособность. Выход за допустимые микроклиматические условия, не нарушает состояние здоровья, но возможны дискомфортные теплоощущения, ухудшение самочувствия и снижение работоспособности.

Деятельность программиста относится к категории работ 1а. В помещениях всех типов учреждений, где расположены персональные компьютеры, должны обеспечиваться оптимальные параметры микроклимата, которые представлены в таблице 4 [11].

Таблица 4 – Оптимальные параметры микроклимата в помещениях с использованием персональных компьютеров

Температура, С°	Относительная влажность, %	Абсолютная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
19	62	10	< 0,1
20	58	10	< 0,1
21	55	10	< 0,1

В целях профилактики неблагоприятного воздействия микроклимата должна использоваться правильная организация систем отопления и воздухообмена.

5.1.2 Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения

5.1.2.1 Электрический ток

В рабочих помещениях обычно присутствует электрооборудование, значит, возможным является поражение электрическим током.

Основными причинами поражения человека электрическим током может являться:

- удар электрическим током при использовании неисправного электрооборудования;
- касание незащищенных частей электроустановки (контакты, провода, зажимы);

Основными мерами защиты от поражения током являются: изоляция токопроводящих частей и ее непрерывный контроль, организация безопасной эксплуатации электроустановок, защитное заземление, предупредительная сигнализация и блокировки.

К мероприятиям по предотвращению возможности поражения электрическим током следует отнести:

- Использование проводов с наконечниками и предохранительными изоляционными чехлами;
- обнаружив неисправность в электрических устройствах, необходимо отключить источник электропитания и сообщить сотруднику, ответственному за оборудование;
- не оставлять включенные электрические устройства без наблюдения и не допускать к ним посторонних лиц.

5.1.2.2 Опасность возникновения пожара

В рабочих помещениях с персональными компьютерами повышен риск возникновения пожара. Возможными причинами возникновения пожара может быть неисправность электрооборудования, неправильная их эксплуатация, неудовлетворительный надзор за производственным оборудованием и пожарными устройствами.

Избежать дополнительной пожарной опасности поможет соблюдение соответствующих мер пожарной профилактики: проверка исправности электрооборудования, наличия и состояния первичных средств пожаротушения, противопожарного состояния электрооборудования, работоспособности системы вентиляции, состояния эвакуационных выходов. Также с сотрудниками должен проводиться инструктаж по действиям при возникновении данной чрезвычайной ситуации. Во всех служебных помещениях должен присутствовать план эвакуации людей. После окончания работы все оборудование должно быть выключено, а сеть обесточена.

Для предотвращения пожара рабочее помещение должно быть оборудовано устройствами, предназначенными для локализации и ликвидации возгорания на начальной стадии – первичными средствами пожаротушения. К ним относятся огнетушители, вода, песок, пожарная сигнализация для извещения о наступлении пожара.

5.2 Экологическая безопасность

Работа с персональными компьютерами может негативно влиять на экологию. Важно соблюдать меры по уменьшению этой опасности.

Выбросы, связанные с производством и утилизацией оборудования, оказывают влияние на атмосферу. Защита атмосферы от загрязнения вредными примесями должна обеспечиваться системой мероприятий, направленных на снижение загрязненности воздуха. При имеющейся возможности необходимо заменить оборудование более безвредным. При наличии нарушений санитарных правил должны приниматься необходимые меры по устранению имеющихся нарушений [13].

Сбросы, связанные с неполной утилизацией оборудования, оказывают влияние на гидросферу. Защита гидросферы от загрязнения должна обеспечиваться тем, что все сточные воды должны перед сбросом в водоем подвергаться очистке от токсичных примесей. Не допускается сброс в поверхностные воды технологических и бытовых отходов, а также

загрязнение ими ледового покрова водных объектов и поверхности ледников [14].

Отходы, связанные с неполной утилизацией оборудования, оказывают влияние на литосферу. Литосфера загрязняется жидкими и твердыми загрязняющими веществами и отходами. Источниками загрязнения почвы также могут быть жилые дома и коммунально-бытовые предприятия, промышленные предприятия, транспорт. Защита литосферы происходит по средствам утилизации отходов с целью использования полезных свойств отходов или их компонентов. Отходы подвергаются переработке, утилизации и захоронению.

5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

По типу происхождения чрезвычайные ситуации классифицируют на следующие группы:

- природные (землетрясения, наводнения, ураганы);
- техногенные (взрывы, аварии, пожары, транспортные катастрофы);
- экологические (загрязнения, опустынивание, кислотные дожди);
- биологического происхождения (эпидемии);
- антропогенные (терроризм, войны).

Наиболее вероятной чрезвычайной ситуацией является пожар.

Возникновение пожара в помещениях может обуславливаться следующими факторами:

- возникновением короткого замыкания в электропроводке вследствие неисправности самой проводки;
- возгоранием устройств вычислительной аппаратуры вследствие нарушения изоляции или неисправности самой аппаратуры;
- возгоранием мебели по причине нарушения правил пожарной безопасности, а также неправильного использования электроприборов и электроустановок;

Для предупреждения возникновения пожара необходимо соблюдать следующие правила пожарной безопасности:

- исключение образования горючей среды (герметизация оборудования, контроль воздушной среды, рабочей и аварийной вентиляции);
- применение при строительстве и отделке зданий негорюемых или трудно сгораемых материалов.

Необходимо в рабочих помещениях проводить следующие пожарно-профилактические мероприятия: проводить инструктаж обслуживающего персонала, издание планов эвакуации. Также устройства для локализации и ликвидации возгораний должны быть в рабочем состоянии и должен быть обеспечен свободный подход к этим устройствам в случае возникновения чрезвычайной ситуации.

5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Работа с компьютером характеризуется умственным напряжением и высокой напряженностью зрительной работы, поэтому большое значение имеет расположение элементов рабочего места для поддержания оптимальной рабочей позы человека.

Рабочее помещение, в котором присутствуют персональные компьютеры, должно удовлетворять эргономическим требованиям:

- Помещение должно иметь естественное и искусственное освещение;
- рабочие места по отношению к световым проемам должны располагаться, чтобы естественный свет падал сбоку, преимущественно слева;
- площадь на одно рабочее место пользователя персонального компьютера на базе электроннолучевой трубки должна составлять не менее 6 м², на базе плоских дискретных экранов (жидкокристаллические, плазменные) - 4,5 м²;

- при размещении рабочих мест с компьютерами расстояние между рабочими столами с мониторами должно быть не менее 2,0 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов - не менее 1,2 м;
- конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы.
- экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на оптимальном расстоянии 600-700 мм, но не ближе 500 мм;
- в помещениях с компьютерами ежедневно должна проводиться влажная уборка;
- помещения должны быть оснащены аптечкой первой помощи и углекислотными огнетушителями [11].

Заключение

По итогам выполнения выпускной квалификационной работы была реализована фильтрация данных на сервере в трехуровневой архитектуре информационной системы с использованием визуальных компонент для представления данных.

По итогам выполнения выпускной квалификационной работы были получены следующие результаты: выявлена актуальность созданной разработки, определена целевая аудитория, которой использование данной разработки, позволит сократить время выполнения фильтрации в работе с большим объемом данных, демонстрация работоспособности технологии реализации на примере тестовых данных. Также была оценена экономическая эффективность созданной разработки.

В качестве перспектив можно отметить организацию разработанной технологии реализации в отдельную компоненту, абстрагированную от конкретных источников данных и визуальной компоненты.

Список используемых источников

1. Wikipedia [Электронный ресурс] / Трехуровневая архитектура, URL: <https://ru.wikipedia.org>, Дата обращения: 20.04.2016.
2. .NET & Web Programming [Электронный ресурс] / Запросы к базе данных, URL: <http://professorweb.ru>, Дата обращения: 20.04.2016.
3. Visual Studio. [Электронный ресурс] / Обзор продуктов Visual Studio 2015, URL: <https://www.visualstudio.com>, Дата обращения: 05.05.2016.
4. Microsoft Developer Network. [Электронный ресурс] / Visual C#, URL: , Дата обращения: 05.05.2016.
5. Microsoft Developer Network. [Электронный ресурс] / Microsoft SQL Server, URL: <https://msdn.microsoft.com/>, Дата обращения: 06.05.2016.
6. Описание шаблона MVC. [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org>, Дата обращения: 06.05.2016.
7. Wikipedia [Электронный ресурс] / Windows Presentation Foundation, URL:<https://ru.wikipedia.org>, Дата обращения: 08.05.2016.
8. Telerik Kendo UI [Электронный ресурс] / Grid, URL: <http://demos.telerik.com/> , Дата обращения: 10.05.2016.
9. Professor Web .Net & Web Programming [Электронный ресурс] / Использование Web API, URL: <http://professorweb.ru>, Дата обращения: 10.05.2016.
10. Wikipedia [Электронный ресурс] / Open Data Protocol, URL: <https://ru.wikipedia.org>, Дата обращения: 10.05.2016.
11. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003 – 54 с.
12. ГОСТ 12.1.045-84. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля. – М.: Стандартинформ, 1985. – 2 с.

13. СанПиН 2.1.6.1032-01. Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест. – М: Минздрав России, 2001– 6 с.

14. ГОСТ 17.1.3.13-86. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения. – М.: Стандартиформ, 1986. – 3 с.