

- Редкол.: А.Н. Тихонов (предс.) и др.; ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика». – М.: Просвещение, 2005. – С. 48–67.
5. Математическое моделирование и улучшение функционала мультимедиа систем / Мордвинов В.А., Шемончук Д.С.; МИРЭА. – М., 2008. – 30 с.: ил. – Библиог.: 14 назв. – Рус, 3 назв. – Анг. – Деп. в ВИНТИ 29.01.08 № 58-B2008.
 6. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео / Ватолин Д. и др. – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2002. – 384 с.
 7. Мордвинов В.А. Аналитические исследования и инженерные расчеты в практике проектирования информационных систем, порталов и картелей. Обеспечение качества и сертификация программных средств в проектах. – М.: МГДД(Ю)Т-МИРЭА-ГНИИ ИТТ «Информика», 2004. – (Новые информационные технологии в образовании: Учебно-методические материалы: «Проектирование и сопровождение информационных систем, порталов и картелей в образовании, науке и бизнесе»; вып. 02). – 70 с.
 8. Гиляревский Р.С. и др. Современная информатика: наука, технология, деятельность. – М.: ВИНТИ, 1998. – 312 с.

Поступила 29.12.2008 г.

УДК 004.855

РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ УЧЕБНЫХ ЗАДАНИЙ В ОФИСНЫХ ПРИЛОЖЕНИЯХ

В.Б. Немировский, А.К. Стоянов

Томский политехнический университет
E-mail: nemir-vb@ad.cctpu.edu.ru, stoj-ak@ad.cctpu.edu.ru

Описывается реализация системы автоматического контроля практических знаний, приобретенных при изучении курса информатики. Система включает средства описания заданий, основанные на языке XML, и средства анализа созданных в процессе практической работы документов MS Office, использующие механизмы COM-технологий. Приводятся результаты использования контроллеров автоматизации для проверки заданий, выполненных в MS Word и MS Excel.

Ключевые слова:

Контроль знаний, COM-технологии, Automation, интерфейсы COM-объектов, контроллеры автоматизации, XML.

Автоматизация контроля полученных знаний при изучении различных дисциплин относится к проблеме, решению которой посвящены внимание и усилия многих специалистов [1]. Диапазон способов решения проблемы очень широк: от организации простого компьютерного тестирования (закрытое тестирование, опросный контроль) до использования компьютерных средств контроля практических навыков и умений, приобретенных в процессе обучения (тренажеров). Наиболее распространены различные виды закрытого тестирования, которые позволяют эффективно контролировать только самый низкий уровень усвоения знаний — уровень знакомства [2]. Это связано с тем, что во всех случаях тестирования с выбором ответа деятельность обучаемого никогда не выходит за пределы узкого круга мыслительных операций, связанных с распознаванием или классификацией. Весьма проблематично применение закрытого тестирования для адекватной оценки практических знаний и умений. Проблема в том, что выбор из ряда ответов, предложенных другим лицом, не является показателем практических знаний. Например, при изучении приложений пакета MS Office в курсе «Информатика» нет лучшего способа проверить эти знания, чем оценить качество документа, полученного с помощью изучаемого офисного приложения.

Настоящая работа посвящена разработке системы, позволяющей автоматически контролировать практические знания (навыки и умения), приобретенные в процессе изучения офисных приложений в курсе информатики.

Задачей проверки практических знаний и умений может быть выявление степени соответствия результата выполненной работы заданным требованиям.

Заданные требования к результатам работы сводятся обычно к следующим:

- наличие у документа определенной структуры;
- присутствие в нем некоторых обязательных элементов;
- соответствие параметров определенных элементов структуры документа заданным значениям.

Результат работы — это документ, созданный в изучаемом приложении. Любой офисный документ является сложной структурой данных, в которой равноценно представлены как элементы, составляющие содержание документа, так и их параметры. Например, документ MS Word представляет собой совокупность текстовых абзацев, расположенных в определённой последовательности, а также внедренных нетекстовых элементов (рисунков, таблиц диаграмм и т. п.). Каждый абзац харак-

теризуется своими параметрами (отступ, выравнивание и т. п.), а также параметрами шрифтов. У внедрённых элементов свои параметры. Документ MS Excel – это совокупность листов, ячеек таблиц (содержащих формулы, числа, строки), внедрённых диаграмм и т. п.

Таким образом, контроль практических навыков и умений (в дальнейшем, контроль знаний) может быть сведен к анализу структуры созданного документа и параметров его элементов.

Процедура контроля может быть построена следующим образом. Предварительно подготавливают описание структуры документа, который требуется создать, описание контролируемых элементов в нем, их расположение в документе, а также описание параметров элементов структуры. С помощью разработанных программных средств контроля параметры созданного документа сравниваются с подготовленным ранее описанием. На основании сравнения делается оценка выполненного задания.

Описанная процедура состоит из двух технологических этапов – этапа подготовки описания задания и этапа контроля созданного документа, и поэтому требует создания двух различных программных средств, реализующих эти этапы.

При этом возможны два подхода. Один – когда можно описать все параметры эталонного документа, не создавая его. Второй – когда эталонный документ сначала создается, а потом его параметры извлекаются программным путем и помещаются в описание.

Автоматизировать контроль созданного документа позволяет один из вариантов программных СОМ-технологий, получивший название Automati-on (механизм автоматизации). Этот вариант использует понятие серверов автоматизации (приложений, предоставляющих определенные услуги) и контроллеров автоматизации (клиентов, пользующихся этими услугами). Доступ к услугам осуществляется с помощью программных средств, называемых интерфейсами. Многие из распространенных приложений Windows (в частности, Microsoft Office) предоставляют большое количество разнообразных, хорошо документированных интерфейсов СОМ-объектов, создаваемых ими в своем адресном пространстве, и могут служить серверами автоматизации [3, 4].

Эти объекты и их интерфейсы могут быть использованы для решения задач, связанных с автоматизацией контроля знаний. Для этого необходимо создать специальные приложения – контроллеры автоматизации. Они могут быть использованы в качестве подсистемы контроля знаний в компьютерной обучающей среде или самостоятельно для решения других задач контроля знаний.

Разработка системы контроля знаний включает в себя ряд задач:

- выбор средств описания структуры документа и параметров его элементов, которые будут ис-

пользоваться как при подготовке вариантов заданий, так и в процессе контроля знаний;

- создание подсистемы контроля знаний;
- создание подсистемы подготовки описания вариантов заданий.

Средства описания заданий

Описание контролируемых параметров заданий может быть сделано несколькими способами:

- в обычном текстовом файле, включающем элементы (теги), которые облегчают разбор;
- в базе данных;
- средствами языка XML.

Использование текстового файла требует написания дополнительных программных компонентов для последующего разбора текста и извлечения параметров. Кроме того, это описание не универсально и привязано к конкретной задаче. Фактически, нужно изобретать свой язык описания данных.

Использование базы данных сопряжено с определенными усилиями по настройке драйверов баз данных при переносе программных средств на другой компьютер и установке необходимой СУБД.

Выбор XML представляется наиболее целесообразным. Кроме способности представлять и структурированные, и слабоструктурированные данные, XML имеет несколько характеристик, которые обусловили его широкое использование в качестве формата представления данных. Тот факт, что XML – текстовый формат, означает, что при необходимости XML-документы можно читать и редактировать, используя стандартные инструменты редактирования текстов. XML не привязан ни к одному языку программирования, операционной системе или поставщику программного обеспечения и признан в качестве универсального средства представления данных. Извлекать смысл из XML-документа можно при помощи стандартного средства разбора текста (*парсера*), который является составной частью обозревателя Internet Explorer версии 4 и выше.

Создание контроллера автоматизации

Подсистема контроля знаний разрабатывалась как автономное приложение, анализирующее структуру и параметры элементов переданного ему документа.

Сложная структура данных, из которой состоит любой офисный документ, основана на объектной модели, соответствующей изучаемому приложению. Эта модель имеет сложную иерархическую структуру. С помощью иерархии объектов можно получить доступ к любому элементу структуры документа и извлечь значения его параметров. В соответствии с изложенной выше процедурой контроля эти значения используются для автоматизации проверки выполненного задания.

Разрабатываемый контроллер автоматизации должен реализовывать технологический этап автоматической проверки полученного документа. Разработка контроллера выполнялась в среде Delphi, которая поддерживает работу с COM-объектами и XML-файлами на уровне готовых компонентов. Средствами Delphi достаточно просто осуществить доступ к классам COM-объекта (в одном COM-сервере может быть включено несколько классов). В свою очередь, в Delphi каждый XML-документ представляется в виде набора множества объектов (классов), с помощью которых возможен доступ к отдельным элементам (полям объекта) — как к простым объектам типа строки или символа, так и к частям или отдельным элементам XML-документа. Наличие таких готовых компонентов позволяет организовать процедуру контроля созданного документа.

Рабочие версии контроллеров автоматизации были созданы для проверки заданий, выполненных в MS Word и в MS Excel. Внешний вид окна контроллера для MS Word на стадии проверки созданного документа представлен на рис. 1. Проверяется документ, который должен содержать несколько абзацев текста определенного формата, внедренные таблицу и иллюстрацию.

Из рисунка видно, что результатом автоматической проверки является подробная диагностика ошибок выполнения и итоговая оценка за работу.

Отработка технологии автоматизации контроля знаний при работе в MS Excel выполнялась для задания, связанного с изучением фильтрации строк в таблице MS Excel.

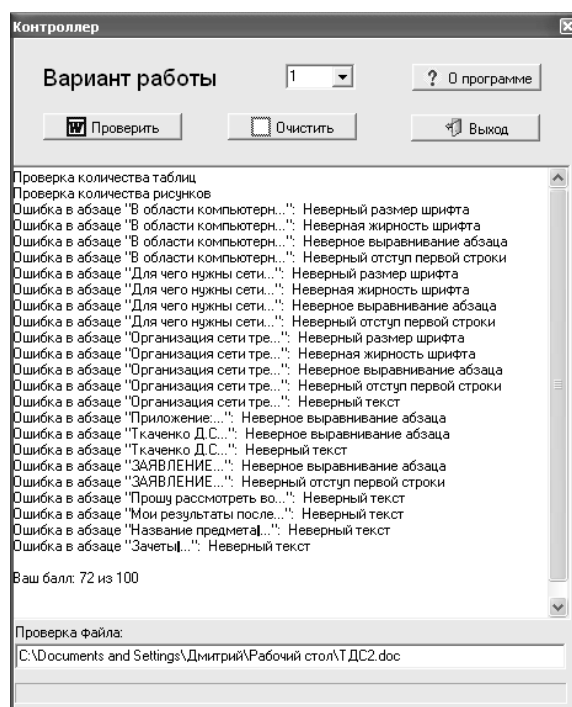


Рис. 1. Окно контроллера для MS Word после выполнения проверки работы

Нужно отметить различие алгоритмов контроля для работ, выполненных в MS Word и MS Excel. Предварительное описание параметров документа MS Excel зачастую невозможно из-за присутствующих в задании условий, диапазонов данных и других составляющих задания. Пример — задача фильтрации строк.

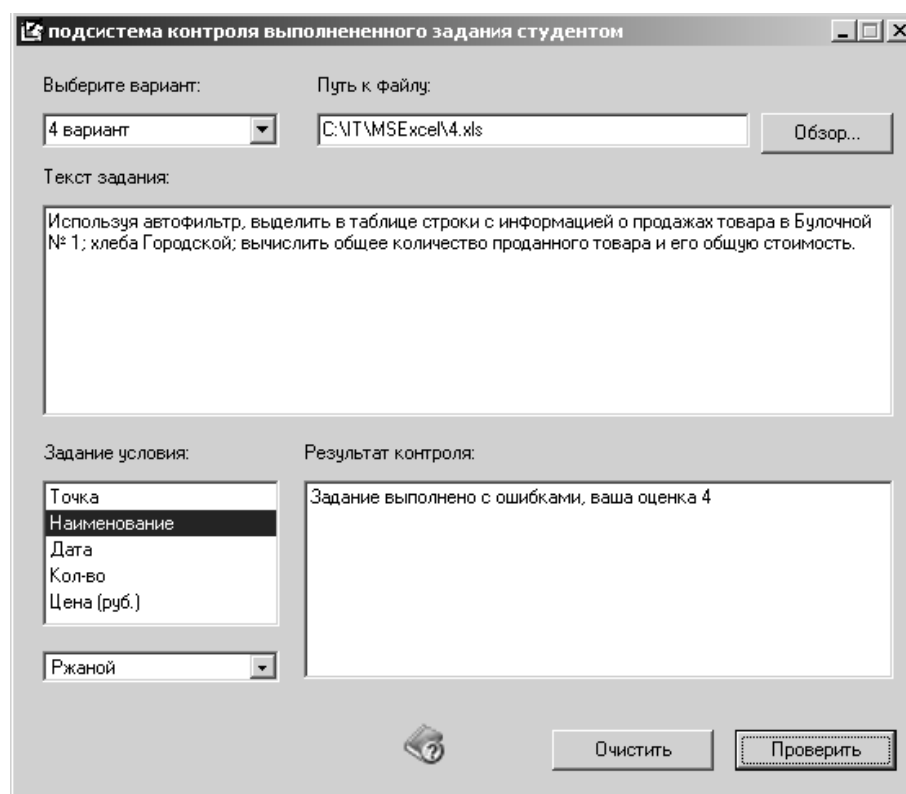


Рис. 2. Окно контроллера для MS Excel после выполнения проверки работы

Более эффективно в процессе контроля автоматически сгенерировать документ на основе описания задания, применяя механизм автоматизации. А затем извлечь значения параметров документа, которые используются как эталонные, с помощью тех же средств. Далее контроллер должен извлечь значения контролируемых параметров документа, созданного студентом, и сравнить их со значениями эталонных параметров. Результат сравнения должен быть проанализирован и использован для вывода оценки.

Результат работы контроллера, реализующего описанный алгоритм проверки, приведен на рис. 2.

За рамками статьи остается обсуждение алгоритма оценивания результата, он может быть тем или иным. Однако с основной своей задачей – автоматизацией контроля приобретенных практических знаний, созданные приложения справляются вполне успешно.

Создание средств подготовки вариантов заданий

Важную роль для эффективного контроля играет подготовка вариантов заданий, содержащих всю необходимую информацию для проведения контроля.

Отмеченное выше отличие алгоритма контроля при работе с MS Excel связано с автоматической генерацией эталонного документа в процессе проверки. Эта генерация и последующее извлечение параметров эталонного документа требуют определенного времени и замедляют процедуру контроля. Оптимизировать эту процедуру можно, выполняя генерацию документа и извлечение параметров не на этапе контроля, а на этапе подготовки описания задания. Извлеченные после генерации параметры эталонного документа должны быть записаны в

XML-файл, как и в случае работы с MS Word. Тогда процедура контроля при работе с обоими офисными приложениями станет однородной.

В настоящее время разрабатывается редактор описания заданий, которым может воспользоваться любой проводящий занятия преподаватель. Этот редактор должен обеспечивать два режима работы. Первый предназначен для описания заданий при работе с MS Word. В этом режиме параметры варианта задания можно описывать на естественном языке с использованием встроенных средств – строк, выпадающих списков и других управляющих элементов. Во втором режиме подготавливается описание исходных данных для задания, на основе которых редактор генерирует эталонный документ, извлекает из него параметры.

Результатом описания варианта задания в обоих режимах будет XML-файл, который используется контроллером автоматизации в процессе проверки выполненного задания.

Выводы

1. Показана возможность использования механизма автоматизации СОМ-технологий для решения задач контроля практических знаний.
2. Реализована система автоматического контроля практических знаний, приобретенных при изучении курса информатики, основанная на механизме автоматизации СОМ-технологий и использовании языка XML для хранения контролируемых параметров.
3. Показана успешность применения системы контроля на примере автоматической проверки заданий, выполненных при освоении приложений MS Office.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Щербаков В.В., Капустин Ю.М., Федосеев А.С. Разработка электронных учебных изданий. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2002 – 84 с.
2. Карлашук В.И. Обучающие программы. – М.: Солон-Р, 2001. – 528 с.

3. Понамарев В.А. COM и ActiveX в Delphi. – СПб.: БХВ-Петербург, 2001. – 320 с.
4. Корняков В.Н. Программирование документов и приложений MS Office в Delphi. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 320 с.

Поступила 14.04.2009 г.