

Мне хотелось бы внести несколько предложений. Необходимо разработать программу развития инновационного образования в целях обеспечения условий для информационного общества и построения экономики, основанной на знаниях.

Для этого нужна концентрация ресурсов на системе управления образованием и образовательными учреждениями на основе ИКТ.

Может, тогда мы будем иметь необходимую базу для принятия обоснованных решений. Необходимо увеличение государственной поддержки и мобилизация возможностей вузов в создании открытых образовательных коммуникационных ресурсов и цифровых библиотек, организация сети общественных центров доступа к информации.

Дистанционное обучение остро нуждается в принятии мер, стимулирующих деятельность вузов по разработке новых технологий педагогики и методики обучения на основе дистанционных технологий.

Это одно из наиболее слабых мест. Нужно организовать систему профессиональной подготовки руководителей, сотрудников и преподавателей для работы в сфере управления и обучения с использованием новейших достижений ИКТ с использованием опыта ведущих зарубежных и отечественных вузов.

Требуется внести изменения и дополнения в нормативно-правовые акты, регулирующие типологию деятельности сетевых инновационных вузов, условия и порядок их лицензирования и государственной аккредитации, обеспечивающие условия для развития, равноправной конкуренции вузов, привлечения средств населения и бизнеса, повышения эффективности работы образовательных учреждений. А об эффективности, к сожалению, и в этой программе, и в других говорится очень мало.

Белорусское дистанционное образование находится в самом начале пути, перед нами очень большие задачи, которые должны решаться вместе с теми задачами, которые сегодня выдвигаются перед нашей страной.

### **Компоненты перспективной системы обучения на основе планшетных ПК и мобильных устройств**

Фадеев О.Е., Юруц П.Г., Замковой А.Ю.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

### **Инфраструктура и поддержка процесса разработки**

Развернута система кооперативной работы Microsoft Visual Studio Team Foundation Server, на базе платформы Windows 2003 Server (W2003S), Microsoft SQL Server 2005 (SQL2005) и SharePoint Services (SPS). В рамках системы реализованы: единая база данных в системе SQL2005, подсистема электронного документооборота и внутренний информационный портал на

базе SPS, подсистема контроля версий исходного кода проекта Team Foundation Source Control (TFSC), подсистема автоматической компиляции и преобразования в двоичный код («сборка») модулей проекта Team Foundation Build (TFB), подсистема составления отчетов и подсистема уведомлений, в том числе и по электронной почте (на базе SQL Server 2005 Reporting Services (SQL2005RS), подсистема анализа исходного кода с учетом заданных спецификаций Team Foundation Server Code Analysis (TFSCA), подсистема полуавтоматического тестирования собранных модулей Team Foundation Test (TFT).

Проведена миграция с сервера контроля версий Microsoft Visual SourceSafe 2005 на Microsoft Visual Studio 2005 Team Foundation Server Source Control с сохранением всех проектных данных, таких как исходный код, список пользователей, разграничение прав доступа, структура виртуальных директорий и полная история изменений базы исходного кода.

На планшетных ПК, применяемых для тестирования системы, установлена и настроена операционная система Microsoft Windows Vista, установлены требуемые компоненты программного обеспечения, настроена сетевая подсистема, заведены учетные записи пользователей.

### **Разработка единого формата для хранения электронных документов**

Изучена спецификация формата XPS (XML Paper Specification) – формата для хранения и точного отображения произвольной визуальной информации, позволяющего хранить и обрабатывать форматированный текст, элементы управления и графику. Выделен класс необходимых для работы с этим форматом функций API. Формат документов XPS функционально аналогичен широко распространенному формату PDF, но имеет более удобный программный интерфейс.

На основе формата XPS с использованием средств Windows Packaging создана спецификация формата документа, названная InkDocument. Данный формат позволяет хранить текстовую информацию и сопутствующие визуальные и управляющие элементы, что в совокупности представляет собой набор учебной информации – конспекты лекций, записи семинаров и контрольные работ, а также прочие учебные материалы. Формат предусматривает разбиение исходного материала на логические группы, например, записи отдельных лекций. Поддерживается изменение, пересылка по сети и синхронизация документов в данном формате. В отдельных т.н. «слоях» документа хранятся рукописные заметки студента, пометки преподавателя и т.д.

Создано API для создания документа в формате InkDocument из файлов формата XPS, потоков байт, пустых документов, сохранения полученного документа на диск и передача его по сети. API включает в себя методы для реорганизации структуры документа и извлечения отдельных его частей.

Отдельные логические части документа можно создавать из элементов управления, являющихся контейнерами. Существует возможность конвертировать документ в формате InkDocument в другой формат, в том числе, в формат XPS, что позволяет в дальнейшем возможность просматривать документ на ЭВМ без установленного API работы с InkDocument.

Создан набор классов для отображения документа в формате InkDocument на экране. При этом возможно изменять размеры области отображения документа. При изменении логической структуры документа либо его внутреннего содержимого происходит его автоматическое обновление.

Создано API для настройки различных параметров редактирования документа. Существующие методы позволяют вносить правки в определенный слой, изменять цвет и толщину рукописных штрихов, настраивать стиль выделения. В API присутствует возможность автоматически расширять поле рукописного ввода при достижении записями его границ. Кроме того, в документ можно добавлять комментарии в виде печатного текста, а также осуществлять управление подобными комментариями – помещать блоки комментария, имеющие различный размер, удалять ненужные блоки.

Написано демонстрационное приложение, позволяющее открывать, создавать, редактировать и конвертировать документ в формате InkDocument. Приложение обладает возможностью добавлять либо удалять из документа блоки различной семантики – содержащие фиксированное наполнение либо пустых, предназначенных для заметок и комментариев студента.

### **ПО для создания и редактирования материалов лекций**

Изучен инструмент Microsoft XPS Document Printer, созданный для преобразования документов из различных текстовых и графических форматов, таких как JPEG, PNG, BMP, DOC, PDF, TEX и другие, произведены преобразования документов каждого из этих форматов в формат XPS.

Создана возможность выделения из XPS документа его элементов. Разработано и отлажено демонстрационное приложение, позволяющее выделять из произвольного XPS документа его элементы и сохранением их для последующей обработки.

Изучен элемент пользовательского интерфейса, предназначенный для отображения документов в приложении. Разработано демонстрационное приложение для просмотра документов в формате XPS.

Создана библиотека, предоставляющая необходимую функциональность для создания и сохранения лекции в специально разработанный формат InkDocument. Реализованы возможности выделять из XPS документа элементы с помощью инструментов «Прямоугольник» или «Лассо».

Создано приложение, демонстрирующее основную функциональность описанной выше библиотеки. При создании всех приложений применялась технология Windows Presentation Foundation.

## **Приложение студента**

Разработано ядро студенческого приложения, интегрирующее модули графического интерфейса клиента (реализованные с помощью технологии Windows Presentation Foundation), модуль для работы с собственным форматом документа InkDocument, модуль для синхронизации данных между приложениями студента и преподавателя, модуль регистрации в сетевой инфраструктуре проекта и модуль работы с библиотекой документов.

Создан модуль управления и начального приветствия пользователя со списком доступных ему процессов аутентификации и авторизации задач – чтение/запись лекции, доступ к библиотеке, правка старых записей/создание новых и чтению/записи лекций. Реализован доступ к приложению Digital Lecture – сборке из модулей для проведения лекций, семинаров и тестов.

Создана иерархия классов для обеспечения взаимодействия студенческих и преподавательского компьютеров, позволяющая контролировать состояние студентов online, передавать студентам элементы лекций и заданий, получать от студентов снимки экрана. Особое внимание уделено обеспечению устойчивости алгоритмов к отключению студенческих компьютеров от сети и к переходу их в спящий режим.

Снимки экрана студенческих компьютеров можно получить с произвольного набора клиентских приложений и сохранить в распространённом формате JPEG на жёсткий диск компьютера преподавателя. Таким образом, в любое время ответственный за проведение занятия может получить информацию о том, чем занят любой студент за своим планшетным компьютером и в каком состоянии находится его текущая работа, а также составить историю его поведения на экзамене путём сохранения серии снимков экрана.

## **Сборка и тестирование**

Проведена ревизия существующего исходного кода модулей, и анализ его для получения лучшего быстродействия и безопасности системы с учётом рекомендаций, описанных в книгах «Code Complete» (2004, Microsoft Press, ISBN: 9780735619678), «Writing Secure Code» (2002, Microsoft Press, ISBN: 9780735617223) и «Hunting Security Bugs» (2006, Microsoft Press, ISBN: 9780735621879), а также разработанных ранее спецификациях по качеству кода и соглашениям о наименовании переменных, функций, методов, классов и пространств имён в исходном коде проекта.

Проведён частичный рефакторинг исходного кода всех созданных модулей для соответствия указанным в спецификациях требованиям по качеству кода и соглашениям о наименованиях.

Была проведена сборка клиентского приложения Digital Lecture с использованием TFB, присвоена версия 0.4.30. Сборка включает в себя все

возможности, предоставляемые модулем для работы с InkDocument, такие как рукописный ввод с настраиваемой толщиной и цветом линии, текстовый ввод в любом фрагменте документа, и т.п.; аутентификацию и авторизацию пользователя; возможности совместной работы студента и преподавателя, такие как доставка указанного фрагмента лекции с компьютера студента на компьютер преподавателя, передача рабочего документа и/или изображения с экрана планшетного ПК студента на планшетный ПК преподавателя; доступ к библиотеке лекций.

### **Анализ существующих решений**

Произведено исследование существующих программных решений, реализующих сценарии интерактивного обучения. Определены, а затем развернуты системы, наиболее близкие по сценариям использования к разрабатываемой, а именно являются коммерческий набор программных средств компании DuKnow и бесплатное ПО Classroom Presenter, разработанное в стенах University of Washington.

В целях проведения неавтоматизированного тестирования разрабатываемой системы обучения отработаны основных сценарии использования приложения преподавателя и студента для проведения лекции.

Подготовлен пакет демонстрационных материалов, включающий в себя аналитические исследования рынка интерактивных обучающих систем, документированное описание возможностей решения, сценарии демонстрации и графическое представление демонстрационной презентации.

### **Особенности использования автоматизированного контроля знаний студентов**

Фадеев О.Е., Юруз П.Г.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

С появлением компьютеризированных аудиторий в вузах оформились идеи их использовании для организации автоматизированного контроля знаний студентов. Первые шаги оказались не слишком удачны – не хватало опыта, не были сконструированы методики, не понятны были пределы и возможности автоматизации контроля. К настоящему времени эти недостатки практически преодолены и автоматизированный контроль получает все большее распространение в вузах, причем не только в преподавании специальных дисциплин.

Применение компьютеров в учебном процессе как средство контроля качества знаний получает все большее распространение. Как показывает практика, при должной научно-методической подготовке автоматизации контроля позволяет заметно повысить, прежде всего, индивидуальность