

ОБОБЩЕННАЯ МОДЕЛЬ ИНТЕГРАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ

Е.Н. Унучек^а, В.Н. Комличенко^б

^а *Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, старший преподаватель кафедры экономической информатики, e.unuchek@gmail.com*

^б *Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой экономической информатики, v.komlitchenko@gmail.com*

Аннотация

Предложен принципиальный подход к построению распределенных систем автоматизированного обучения, предполагающий эволюционный путь создания распределенной обучающей инфраструктуры. В его основе положено развитие существующих обучающих систем и технологий посредством их последовательной модернизации и интеграции. Выделены ключевые элементы и участники такого взаимодействия.

Ключевые слова: автоматизированные обучающие системы, сервис-ориентированная архитектура, web-сервисы, интеграция автоматизированных систем обучения, распределённая образовательная инфраструктура, BPEL.

Веб: <http://elibrary.miu.by/journals!/item.science-xxi/issue.3/article.12.html>

Поступила в редакцию: 25.05.2014.

GENERAL INTEGRATION MODEL FOR AUTOMATED LEARNING SYSTEMS

Y.M. Unuchak^a, V.N. Kamlitchenka^b

^a *Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, senior lecturer in the Department of Economic Informatics, e.unuchek@gmail.com*

^b *Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, PhD in Computer Sciences, Associate Professor, head of the Department of Economic Informatics, v.komlitchenko@gmail.com*

Abstract

The principal approach to the construction of distributed learning systems suggesting the evolutionary path of the distributed learning infrastructure development is proposed. It is based on using of the existing learning systems and technologies through their gradual modernization and integration. The key elements of this interaction and the key participants are highlighted.

Keywords: automated learning systems, service-oriented architecture, web-services, automated learning systems integration, distributed educational infrastructure, BPEL (Business Process Execution Language).

Web: <http://elibrary.miu.by/journals!/item.science-xxi/issue.3/article.12.html>

Received: 25.05.2014.

Введение

Проблема представления, накопления и передачи знаний приобретает особую значимость в настоящее время, в силу многократно возросшей динамики развития общества и стремительного роста объема совокупных общественных знаний. Эти изменения практически разрушили сложившиеся социальные каналы передачи знаний от поколения к поколению, прежде всего через семью и в рамках относительно небольших общественных групп. Таким образом обеспечивалась передача большинства основных универсальных и профессиональных знаний и навыков, что оказывало существенное влияние на потенциал и возможности существующих механизмов и институтов образования. Взрывное увеличение в настоящее время объема знаний требует создания новых механизмов их накопления, интеграции, извлечения и передачи. И что более важно в формирующейся реальности — владение технологиями должно передаваться как некий универсальный навык социальной культуры. Такие уникальные особенности общественного развития формировались и присутствовали всегда, но условия и темпы изменения современной реальности значительно опережают развитие интеграционных процессов накопления и усвоения знаний. Существенно то, что если уровень развития современных технологий позволяет накапливать и сохранять новые знания, то эффективное их применения становится весьма проблематичным.

Следует также отметить, что темпы увеличения объема общественных знаний уже давно превосходят возможности их освоения отдельно взятым человеком, специалистом, в том числе и преподавателем, к тому же не обеспеченным материально-техническими, учебными, технологическими и методическими средствами. И здесь главным союзником человека и инструментом передачи и применения знаний в современном мире должны стать сами же информационные технологии. Характерно, что если в решениях промышленных задач информационные технологии уже стали помощником человека в интеграции и передачи интеллектуальной продукции, то в сфере образования такие технологии пока используются слабо. Это приводит к потерям существующих наработок, как при смене поколения авторов, так и при изменениях технологических платформ, концепций или парадигм разработки программного обеспечения. Уменьшить потери, видимо, можно на основе создания методов и средств интеграции существующих разработок, унификации и типизации контента, развития технологических систем накопления, передачи, модернизации и использования интеллектуальной продукции в новых парадигмах, инструментальных средах и теоретических концепциях.

1. Сервис-ориентированная архитектура как инструмент интеграции автоматизированных обучающих систем

Современные информационные технологии предоставляют широкий выбор инструментов и платформ, реализующих задачи как разработки, так и программной интеграции систем. Однако в области автоматизированного обучения примеры использования таких решений практически отсутствуют, и их создание является одной из узловых задач проблемы интеграции интеллектуальных обучающих разработок.

Сочетание и применение лучших теорий и практик построения корпоративных информационных систем, педагогических технологий, объектно-ориентированного и сервис-ориентированного анализа и проектирования позволит получить новые результаты использования автоматизированных обучающих систем (АОС), создать методы интеграции таких систем. Именно интегрированная АОС сможет обеспечить решение проблем накопления и передачи знаний, стать источником отчужденной и обобщенной обучающей информации, предоставит возможности более тесного, эффективного взаимодействия с обучаемыми, управления процессом усвоения, на основе непрерывного мониторинга и контроля процесса, информирования заинтересованных сторон и выдачи корректирующих воздействий управления.

Интегрированные АОС позволят реализовать более полное вовлечение в образовательные процессы сотрудников учреждений образования разного уровня, повысить точность расчета и планирования издержек, а также необходимых ресурсов. Повысится также эффективность, надежность и скорость выполнения рутинных операций. Разработка и применение таких АОС приведет к сокращению аудиторной нагрузки преподавателей.

Предполагается, что разработка методов и средств интеграции АОС будет способствовать созданию качественно новых и модернизации существующих программных комплексов, используемых в процессе обучения, за счет предоставления возможности включения новых или замены компонентов существующих приложений, расширения или обеспечения поддержки построения всего приложения специалистами разного уровня и квалификации.

Для создания интегрированной АОС предлагается построение обучающей среды на основе новых принципов интеграции, наработанных в сервис-ориентированных и других технологиях, существующих обучающих систем, модернизации и разработки средств интеграции, типизации и унификации внешних интерфейсов для применения в интегрированной АОС. Интеграция существующих АОС и разработка новых ти-

повых компонентов обучения позволит участникам образовательного процесса выбирать наиболее удачные и подходящие решения, предоставляющие учебный, контролирующий и другие виды информационного контента. Формирующийся рынок готовых программных обучающих компонент позволит создать условия для привлечения финансовых средств в разработку качественного учебного контента, минимизировать совокупную стоимость владения автоматизированными системами обучения, упростить процесс внедрения таких систем в учреждения образования, сократить расходы на ИТ-инфраструктуру.

В настоящее время именно отсутствие рынка готовых компонент, стандартизированного подхода к их разработке, унифицированных методов интеграции и типизированных процессов в обучении, а также платность и закрытость используемых технологий и интерфейсов взаимодействия, жесткая архитектура приложений — являются главными препятствиями развития АОС.

2. Концептуальная модель интеграции систем автоматизированного обучения

Сервис-ориентированная архитектура, как технология реализации компонентного подхода, дает возможность выбирать лучшие компоненты из набора, как собственных разработок, так и сторонних предложений с учетом критерия качества и объединять их в единую информационную систему [1]. Используя принцип слабой связности компонентов сервис-ориентированной архитектуры можно «на ходу» из набора готовых сервисов собирать нужную конфигурацию системы автоматизированного обучения, где каждый этап обучения зависит от предыдущего контекста и действия пользователя системы, реализуя поддержку индивидуального адаптивного обучения. Однако, несмотря на относительную самостоятельность каждого из сервисов, их деятельность должна координироваться и удовлетворять таким требованиям как управление потоком сообщений, управление транзакциями, гарантированная доставка сообщений, одновременная работа с несколькими сервисами и др.

Именно эти требования определяют необходимость разработки специализированного сервиса-диспетчера, который будет координировать работу всего приложения через последовательности вызовов слабосвязанных бизнес-функций, представленных сервисами в распределенной образовательной инфраструктуре.

Существующие решения по интеграции информационных систем на базе сервис-ориентированной архитектуры, как правило, реализуются с применением технологии веб-сервисов, причем наиболее распространенным стандартом, описывающим правила взаимодействия интегрируемых веб-сервисов является BPEL (Business Process

Execution Language) [2]. Наиболее сложно эффективно использовать такую архитектуру для крупных систем, когда количество интегрируемых сервисов становится очень большим.

При использовании такого подхода совокупность интегрированных компонент для пользователя BPEL-процесса выступает как один целостный новый веб-сервис, функциональность которого реализуется множеством подключаемых сервисов. Однако, интегрируемые автоматизированные подсистемы предоставляют вычислительную логику приложений без реализации интерфейса клиента. С другой стороны, существующие системы автоматизированного обучения, как правило, являются монолитными и не предоставляют возможности использования составляющих их компонент в других приложениях.

Авторами предлагается архитектура, которая позволяет решить указанные недостатки и по-новому взглянуть на проблему интеграции современных АОС с использованием веб-сервисов как строительных блоков для гибких, адаптивных систем автоматизированного обучения.

На рисунке 1. предложена концептуальная модель интеграции систем автоматизированного обучения.

В предлагаемой концептуальной модели интеграции систем автоматизированного обучения выделим следующие составляющие: Распределенное пространство сервисов, Универсальный реестр сервисов, Сервис «Виртуальный диспетчер», Сервис обеспечения диалога с пользователем, Клиентское приложение. Рассмотрим их основные особенности.

Распределенное пространство сервисов. Это набор сервисов, распределенных в рамках компьютерной сети. Сервисы могут быть двух видов: служебные сервисы — ориентированные на выполнение вспомогательных операций, таких как поддержка транзакций, аутентификация, шифрование передаваемых данных и др., а также сервисы, ориентированные на реализацию бизнес-функций.

Универсальный реестр сервисов. Представляет собой хранилище информации о сервисах из распределенного пространства сервисов.

Сервис «Виртуальный диспетчер». Основное назначение этого сервиса — обработка запросов пользователя в соответствии с набором правил, определенных в сценариях управления, подготовка и передача запросов на выполнение соответствующим сервисам реализации бизнес-функций или служебным сервисам, передача результатов работы сервисов реализации бизнес-функций сервису обеспечения диалога с пользователем.

Сервис обеспечения диалога с пользователем. Необходим для поддержки диалога с пользователем путем предоставления диалога для ввода данных, передаваемых в распределенное про-

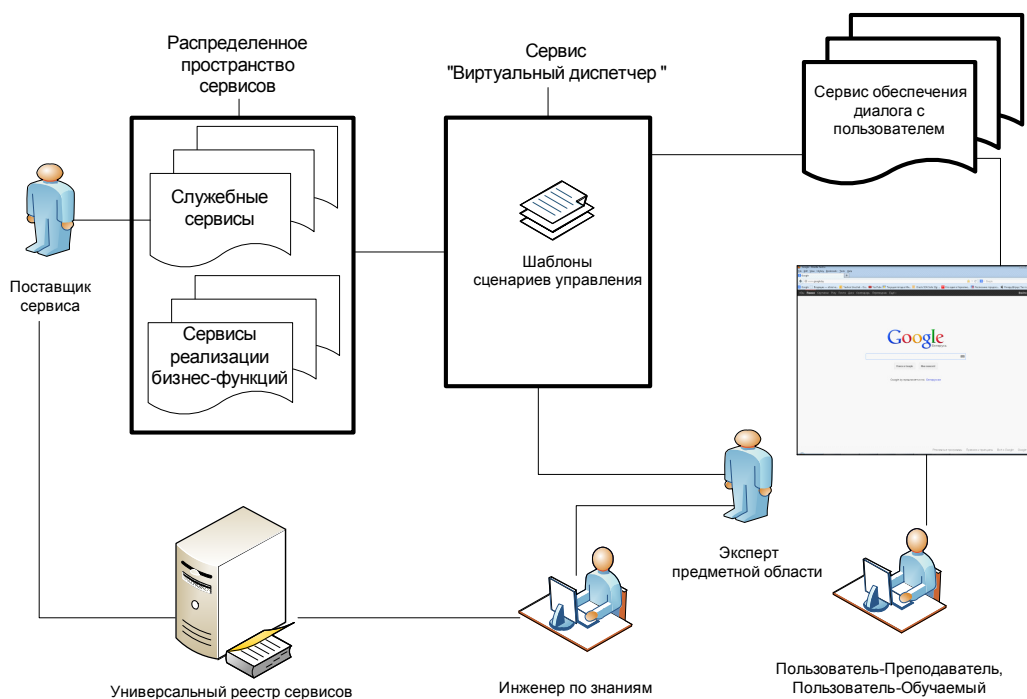


Рисунок 1 – Концептуальная модель интеграции систем автоматизированного обучения

странство сервисов и для визуализации результатов работы реализации бизнес-логики.

Клиентское приложение. Отображает на экране пользовательский интерфейс и передает данные, вводимые пользователем на сервер.

При описании компонентов модели будем использовать следующие роли пользователей: Поставщик (разработчик) сервиса, Инженер по знаниям, Пользователь-Преподаватель, Пользователь-Обучаемый, Администратор системы. Рассмотрим подробнее каждую из этих ролей.

Поставщик (разработчик) сервиса. Это человек или организация, которая предоставляет услугу по автоматизации бизнес-функции/бизнес-процесса в сети (например, сервис контроля знаний по дисциплине «математика»). В некоторых случаях поставщик сервиса и разработчик могут выступать как одно лицо. Кроме реализации бизнес логики работы сервиса, разработчик также должен предоставлять возможность поддержки диалога с применением пользовательского интерфейса. Некоторые сервисы, которые не требуют непосредственного диалога с пользователем системы, могут не предусматривать способа визуализации данных. Поставщики сервисов должны разрабатывать свои сервисы с учетом требований к интерфейсу (протоколу взаимодействия). Сервисы должны быть отражением конкретного образовательного процесса (функции), связь с которыми реализуется через опубликованные интерфейсы взаимодействия.

Такие интерфейсы размещаются в специальных публичных каталогах [3].

Инженер по знаниям. Основная задача инженера по знаниям — это извлечение и структурирование на основе существующей базы компонент, анализа и изучения литературы и/или общения с экспертами. Инженер по знаниям составляет правила использования элементов системы, разработанных в соответствии с принципами интеграции, а также определяет механизмы взаимодействий и управления переходами между элементами системы, формы взаимодействия с пользователем. Результатом работы инженера по знаниям являются шаблоны обучения, которые, как правило, строятся с использованием доступных элементов на основе знаний эксперта педагога и предоставляют в виде типовых решений.

В процессе настройки системы обучения, инженер по знаниям может использовать два типа сервисов: системные — результаты работы которых недоступны непосредственно пользователю, бизнес-сервисы — ориентированные на выполнение основных бизнес-функций (образовательного процесса), предоставляющие пользователю графический интерфейс. В случае необходимости инженер по знаниям может также настроить способ представления информации для конкретного пользователя системы.

Инженеру по знаниям предоставляется возможность использовать визуальные редакторы,

а также специальные инструменты, которые позволяют в диалоговом режиме (wizard) помочь пользователю сконфигурировать потенциальные участки для изменения сценария в простой форме, через подключение другого (альтернативного) сервиса. Основная работа сводится к настройке и модификации шаблонов обучения, подготовленных на ранних этапах, с целью получения частных решений в соответствии с требованиями конкретного преподавателя.

Пользователь-Преподаватель. После авторизации, преподаватели взаимодействуют с бизнес-сервисами и служебными сервисами. Получают доступ к подсистеме мониторинга и спискам обучаемых.

Пользователь-Обучаемый. Основная задача обучаемого в системе — использовать бизнес-логику предоставляемую сервисами в соответствии с правилами, определенными в шаблоне обучения. Интерфейс взаимодействия пользователя с системой должен быть построен на основе тонкого клиента, что обеспечивает мобильность и платформенную независимость. В то же время, существует возможность использования системы как элемента другой, более сложной системы (в таком случае система представляет собой

обыкновенный сервис), а также возможность разработки собственного GUI интерфейса, однако этот подход потребует реализации части бизнес-логики непосредственно на клиенте, что не всегда может удовлетворять требованиям организации использующей такую систему.

Администратор системы. Может авторизоваться и управлять списком преподавателей, обучаемых, организаций, групп. Управление доступом заключается в изменении атрибутов доступа, назначении/изменении пользователям дисциплин.

Заключение

Предлагаемый метод и концептуальная модель интеграции автоматизированных систем обучения определяют основу для построения распределенной образовательной инфраструктуры и формирования рынка соответствующих программных компонент. Их применение позволит упростить процессы разработки и модернизации как существующих, так и вновь разрабатываемых АОС, за счет расширенной возможности использования готовых компонент на базе интеграционной многофункциональной среды обеспечения задач учебной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Josuttis, Nicolai M., SOA in Practice The Art of Distributed System Design / Nicolai M., Josuttis. — Sebastopol: O'Reilly Media, 2007. — 344 p.
2. Vasiliev, Yuli, SOA and WS-BPEL / Yuli, Vasiliev. — Birmingham: Packt Publishing, 2007. — 313 p.
3. Publishing and Finding Web Services Using UDDI [Electronic resource]. — 2014, May. — Mode of access: http://docs.oracle.com/cd/E14571_01/web.1111/e13734/uddi.htm. — Date of access: 28th of May, 2014.