

Подход к построению адаптивной системы управления обучением

Статья посвящена повышению эффективности систем управления обучением за счет внедрения адаптивного подхода. В работе проведено обобщение существующих систем, выявлена проблема отсутствия адаптивности, предложено программно-архитектурное решение по построению адаптивной системы управления обучением.

Ключевые слова: адаптивность, управление обучением, адаптивная система управления обучением, программная архитектура.

APPROACH TO ADAPTIVE LEARNING MANAGEMENT SYSTEM DESIGN

In this paper, we describe how to increase the learning management systems efficiency by using an adaptive approach. In our work we try and summarize the existing systems; the adaptability absence problem is discovered, programming and architectural adaptive learning management system designing approach is offered.

Keywords: adaptability, learning management, adaptive learning management system (LMS), programming architecture.

Введение

Широкое практическое применение в последние годы стали находить системы электронного обучения, создаваемые, как правило, на базе Learning Management System (LMS) (рус. Система Управления Обучением) – программного приложения, автоматизирующего администрирование, документирование, отслеживание, отчетность и разработку обучающих курсов или образовательных программ. LMS обычно служат для подготовки большого числа обучаемых. Некоторые из них ориентированы на использование в учебных заведениях (Blackboard, e-College или WebCT), другие – на корпоративное обучение (Docent, Saba, Aspen).

Их общей особенностью является возможность слежения за обучением пользователей (трекинг), хранения их характеристик, подсчитывания количества заходов на определенные разделы сайта, а также определение времени, потраченного обучаемым на прохождении определенной части курса. Эти

системы позволяют пользователям регистрироваться для прохождения курса. Зарегистрированным автоматически высылается информация различного рода о текущих событиях и необходимой отчетности. Обучаемые могут быть организованы в группы. Кроме того, присутствует возможность проверки знаний и онлайн-общения [1].

В последнее время предпринимаются попытки сделать такие системы более адаптивными, т.е. способными не только хранить характеристики пользователей, но и выстраивать учебный процесс в зависимости от них. В данной статье авторами предлагается один из подходов в создании адаптивной системы управления обучением.

1. Общие требования к LMS

Большое значение для организации электронного обучения играет выбор электронной обучающей среды, обеспечивающей организацию учебного процесса. К основным критериями LMS можно отнести следующие:

– функциональность: обозначает наличие в системе набора функций различного уровня, таких как форумы, чаты, анализ активности обучаемых, управление курсами и обучаемыми и др.;

– надежность: этот параметр характеризует удобство администрирования и простоту обновления контента на базе существующих шаблонов. Удобство управления и защита от внешних воздействий существенно влияют на отношение пользователей к системе и эффективности ее использования;

– стабильность: означает степень устойчивости работы системы по отношению к различным режимам работы и степени активности пользователей;

– наличие средств разработки контента: встроенный редактор учебного контента не только облегчает разработку курсов, но и позволяет интегрировать в едином представлении образовательные материалы различного назначения;

– поддержка SCORM и других стандартов: стандарт SCORM является международной основой об-



Виталий Анатольевич Гаевый,

к.т.н., доцент кафедры информационных систем

Тел.: (921) 316-6873

Эл. почта: gvitaly72@gmail.com

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики
www.ifmo.ru

Vitaly A. Gaevoy,

Candidate of Engineering Science, Associate Professor of Department of Information Technologies

Тел.: (921) 316-6873

E-mail: gvitaly72@gmail.com

St. Petersburg National Research University of Information Science, Mechanics and Optics
www.ifmo.ru

мена электронными курсами. Отсутствие в системе его поддержки снижает мобильность и не позволяет создавать переносимые курсы;

– система проверки знаний: позволяет в режиме онлайн оценить знания обучаемых. Обычно такая система включает в себя тесты, задания и контроль активности обучаемых на форумах;

– модульность: курс может представлять собой набор микро-модулей или блоков учебного материала, которые могут быть использованы в других курсах;

– обеспечение доступа: обучаемые не должны иметь препятствий для доступа к учебной программе, связанных с их расположением во времени и пространстве, а также с возможными факторами, ограничивающими возможности обучаемых (ограниченные функции организма, ослабленное зрение) [1].

2. Постановка проблемы

Было неоднократно замечено, что LMS с простым контентом являются собой возобновление подхода «перелистывания страниц», который долго критиковался как неудачный способ обучения [2]. LMS предоставляет доступ к учебным данным и инструментам для обеспечения процесса обучения, накапливает сведения о пройденных студентами курсах, времени, затраченном на прохождение, и результатах итоговых тестирований. Но эта информация не используется для адаптации последующих курсов для пользователей с целью повышения их «усваиваемости». Может сложиться ситуация, что для более подготовленных студентов курс не представляет интереса, а для менее подготовленных он практически не доступен. В обоих случаях процесс обучения осуществляется не в полной мере. Конечно, система может предоставлять средства связи с преподавателем, но если говорить о корпоративном секторе, то там количество обучаемых во много раз превышает количество преподавателей.

Как показывает практика, тренеры постоянно совершенствуют свои курсы, некоторые имеют

разные версии для разных аудиторий. Прохождение курса, будь то академическое образование либо корпоративное обучение, является частью огромного учебного процесса, цель которого – подготовка квалифицированного специалиста. Безусловно, большинство LMS предоставляют обширные возможности для конфигурирования, однако адаптивность изначально практически не была заложена в архитектуру таких систем, и только в последнее время начала рассматриваться как новый элемент управления обучением.

3. Решение

Адаптивность и новый подход к формированию учебного контента может повысить эффективность LMS. Во-первых, курсы должны быть частью некой образовательной программы (или программ), т.е. связаны между собой. Например, курс «структуры данных» связан с курсом «дискретная математика». Вместе они являются частью процесса подготовки программиста-разработчика (назовем его «маршрут»). Система должна отслеживать передвижения учащегося по этому «маршруту» и производить корректировку (отправлять на пересдачу, предлагать следующие курсы, рекомендовать дополнительные).

Во-вторых, перед началом курса необходимо проводить тестирование для определения начального уровня подготовки пользователя, а также промежуточное тестирование (контрольные точки) для отслеживания прогресса. На основе этих данных с помощью адаптивного алгоритма должна подбираться вариация учебного содержания курса, соответствующая текущему уровню знаний студента. Также обязательны инструменты для формирования «маршрутов» и их оптимизации. Эти инструменты подбираются для реализации конкретных нужд организации, в которой внедрена система.

Возможно также использование компетентностного подхода, т.е. замена конечного пункта «маршрута» с какой-то конкретной специ-



Дмитрий Юрьевич Захаров,
магистрант
 Тел.: (927) 096-0964
 Эл. почта: dimans88@mail.ru
 Санкт-Петербургский национальный
 исследовательский университет
 информационных технологий,
 механики и оптики
 www.ifmo.ru

Dmitry Yu. Zakharov,
Master's Degree
 Tel.: (927) 096-0964
 E-mail: dimans88@mail.ru
 St. Petersburg National Research
 University of Information Science,
 Mechanics and Optics
 www.ifmo.ru

ализацией на определенный компетентностный профиль, которым учащийся должен обладать к завершению программы. Компетентностный подход более универсален, так как позволяет по одному и тому же «маршруту» готовить специалистов-универсалов для конкретных областей деятельности (например, ИТ).

Реализация вышеперечисленного позволит создать LMS нового поколения, систему комплексного образования, позволяющую предоставлять учебный материал в наиболее удобном для понимания учащегося виде.

4. Реализация

Учитывая вышесказанное, необходимо создать гибрид адаптивной обучающей системы (Adaptive Learning System (ALS)) и LMS – Adaptive Learning Management System (ALMS). Основные усилия в этом направлении преимущественно распространены в европейских проектах, включая (но не ограничивая) Adaptive Learning Spaces (<http://www.als-project.org/>), GRAPPLE (<http://www.grapple-project.org/>) и SGL's ALMS [3].

В данной работе авторами представлен один из подходов по реализации подобной системы за счет дополнения учебной моделью с обратной связью. Для описания подхода рассмотрим Адаптивные Обучающие Системы. ALS приспо-

сабливаются к индивидуальным предпочтениям и обеспечивает обратную связь для максимизации обучения. ALS состоит из следующих компонентов:

- экспертная модель – модель с информацией, которая должна преподаваться;
- модель студента – модель, которая отслеживает и хранит информацию о студенте;
- учебная модель – модель, формируемая на основе информации полученной из экспертной и студенческой модели, реализует функции адаптивности;
- учебная среда – пользовательский интерфейс для взаимодействия с системой;

На рис. 1 представлены модели ASL и их взаимосвязь на UML диаграмме компонентов.

Аналогичные модели можно выделить и в LMS, однако вместо учебной модели в этом случае будет компонент, выполняющий транзитные функции между остальными частями системы. В итоге создание ALMS можно свести к добавлению модуля, отвечающего за адаптивность к LMS, т.е. полноценной реализации учебной модели.

Рассмотрим процесс инициализации такой системы в виде общей диаграммы активности (рис. 2).

Формирование экспертной модели. При формировании экспертной модели система наполняется обучающей информацией самого разного рода (от текста до интерак-

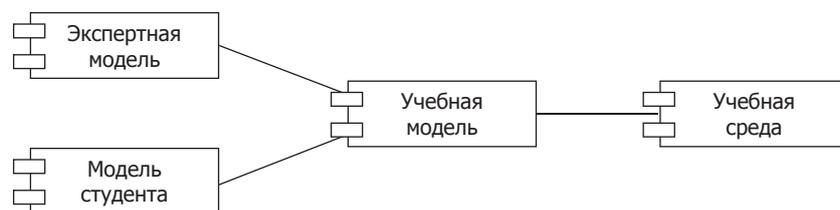


Рис. 1. Модели ASL

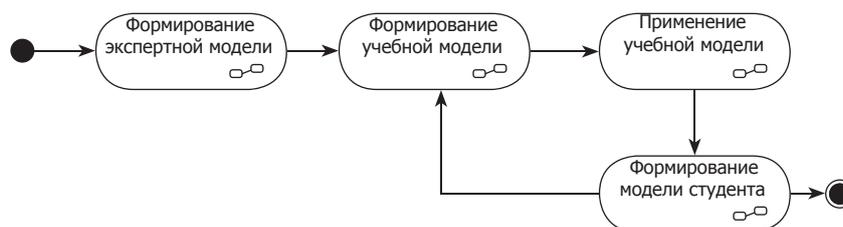


Рис. 2. Общая диаграмма активности

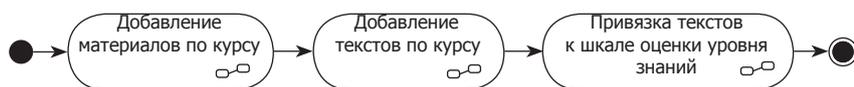


Рис. 3. Диаграмма активностей



Рис. 4. Создание адаптивного учебного курса

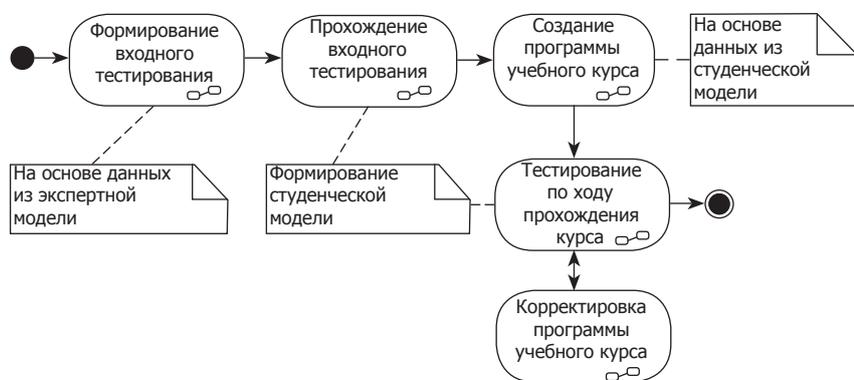


Рис. 5. Учебная модель

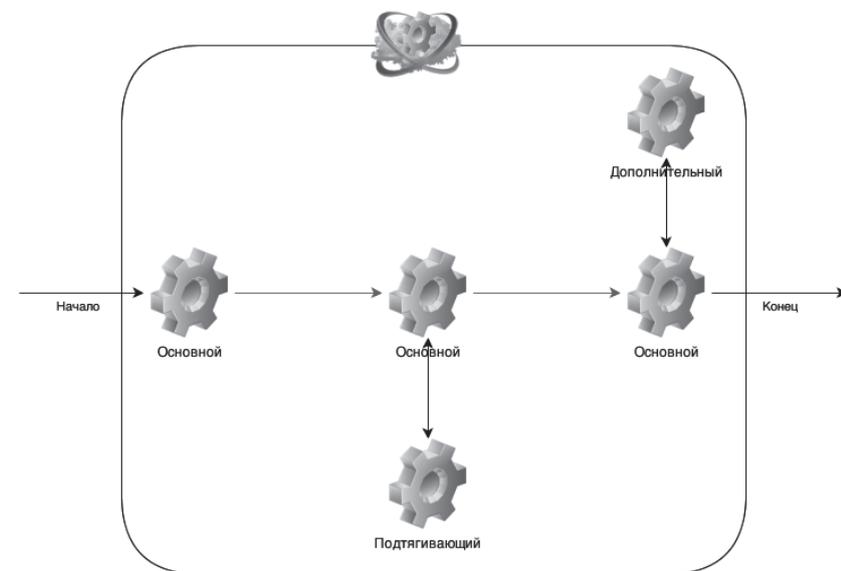


Рис. 6. Структура маршрута

тивных презентаций). После этого материал разбивается по степени сложности, составляются списки контрольных и тестовых вопросов, соответствующие этим степеням.

Рассмотрим процесс создания такой модели на примере диаграммы активностей (рис. 3).

Материалы условно делятся на три уровня сложности:

- 1) нулевой (для обучающихся впервые);
- 2) стандартный (обучающиеся обладают некоторыми знаниями);
- 3) продвинутой (обучающиеся владеют основами или больше).

Каждый уровень сложности имеет соответствующее ему множество тестов, как промежуточных, так и зачетных. К каждому тесту привязывается шкала оценки для возможности установления уровня знаний после его прохождения.

Предполагается, что для формирования курсов преподаватели будут использовать специальное программное обеспечение, на выходе которого должен получаться «пакет» курса, содержащий вышеперечисленное. На рис. 4 представлен процесс создания такого «пакета».

Формирование учебной модели и её применение. На основе экспертной модели с помощью некоего алгоритма формируется входное тестирование для определения уровня подготовленности студента. После определения этого уровня студенту предоставляется контент соответствующей сложности, которая может меняться по мере прохождения промежуточных тестов. Рисунок 5 представляет обобщенную диаграмму работы учебной модели.

Также курсы являются частью маршрута. Маршрут – это набор курсов для достижения определенного набора знаний. Маршрут тоже является адаптивным. Курсы в маршруте делятся на три категории:

- 1) основной – курс, обязательный для прохождения и реализации цели маршрута. Например, в маршруте для обучения инженера-технолога таким курсом будет инженерная графика;
- 2) подтягивающий – курс, восполняющий нехватку знаний в случае их недостатка для завершения одного из курсов. Например, обучающемуся не дается теория алгоритмов, тогда система отправляет его повторить дискретную математику;
- 3) дополнительный – в случае если студент демонстрирует отличные результаты в прохождении

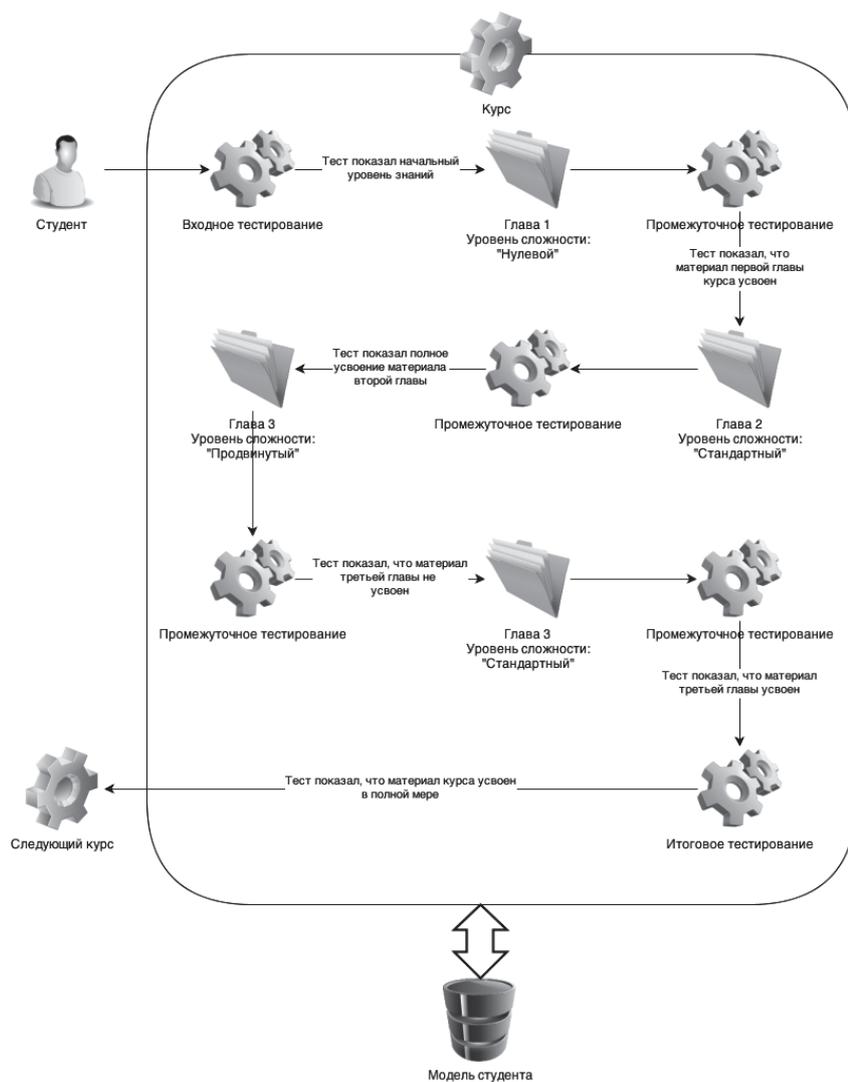


Рис. 7. Прохождение курса и формирование модели студента

курса, ему могут быть рекомендованы другие курсы, расширяющие тематику пройденного материала. Например, в дополнение к основам теории информации может войти

курс современной теории информации.

Число подтягивающих и дополнительных курсов в маршруте должно быть ограничено, поскольку

если студенту приходится часто изучать подтягивающие курсы, значит, он не готов к данному маршруту, а множество дополнительных курсов может отклонить от основной ветки маршрута. На рис. 6 представлена одна из возможных структур маршрута.

Формирование студенческой модели. Студенческую модель составляет набор статистики обучения, кроме того, в её состав входят результаты входных, промежуточных и итоговых тестирований. На их основе учебная модель принимает решения об изменениях уровней сложности внутри курса и рекомендациях подтягивающих и дополнительных курсов. Рисунок 7 подразумевает, что все данные о прогрессе студента формируют студенческую модель.

Заключение

Сегодня на рынке представлено большое количество разнообразных LMS. Такие системы значительно увеличивают доступность образования, а также предоставляют инструменты для контроля над процессом обучения. Внедрение адаптивности в такие системы может добавить еще один элемент управления обучением и сделать LMS ближе к своим конечным пользователям. В данной статье был представлен один из подходов к созданию адаптивной LMS, которая позволит за счет обратной связи ожидать увеличения эффекта от работы с системой.

Список литературы:

1. Якушев А.В. Анализ технологий и систем управления электронным обучением [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://inno.cs.msu.su/implementation/it-university/07/report.doc> (дата обращения 25.11.2012).
2. Siemens G. Learning Management Systems: The wrong place to start learning [Electronic resource]. 22.11.2004. – URL: <http://www.elearnspace.org/Articles/lms.htm> (access date 20.12.2012).
3. <http://www.wis.win.tue.nl/lms-ale-09/> (access date 13.03.2013).