ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АДАПТИВНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ КУРСОВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Лариса Зайцева

Рижский технический университет
ул. Межа 1/3, Рига, LV-1048, Латвия, тел.: (371) 67089522, E-Mail: Larisa.Zaiceva@cs.rtu.lv

Аннотация

В статье рассматриваются архитектура и возможности компьютерной системы обучения на базе Интернета, разрабатываемой в Рижском техническом университете и с 2004 года используемой в учебном процессе. Описаны шесть электронных учебных курсов (ЭУК) для предмета „Технологии разработки программного обеспечения" и приведены их основные характеристики. Представлены результаты применения ЭУК при изучении предмета и показано, как их использование повлияло на успеваемость студентов.

Вступление

Проблемам образования в современном мире уделяется большое внимание, т.к. спрос на высококвалифицированных специалистов неуклонно растет, появляются новые профессии, а качество подготовки специалистов не всегда удовлетворяет работодателей. В то же время стремительно растет и количество необходимой информации, но значительно увеличить продолжительность обучения не представляется возможным. При постоянном научно-техническом прогрессе требуются также переквалификация и повышение квалификации существующих специалистов. Поэтому вопросы повышения эффективности и качества образования являются весьма актуальными. В настоящее время информационные технологии широко используются в учебном процессе практически во всех учебных заведениях: в средней школе, техникумах, колледжах, институтах и университетах в качестве дополнительного, а часто и основного средства при традиционном обучении, но главным образом, в дистанционном (Distance Education) и открытом (Open Education) образовании, а также для повышения квалификации (Life Long Learning). Различные учебные и методические материалы, задания и примеры выполнения лабораторных работ доступны в глобальной сети Интернет, разработаны и успешно используются как отдельные тестирующие и обучающие курсы, так и компьютерные системы контроля знаний, специализированные и универсальные системы обучения [28], электронные учебники [3,6,8,11], что позволяет существенно повысить качество и эффективность учебного процесса. Многие ученые занимаются разработкой новых технологий адаптивного обучения [5,15,18], созданием универсальных и специализированных компьютерных систем и программ [1,2,10,19,22,23]. Для организации и поддержки компьютерного обучения создаются и широко используются различные среды, платформы и порталы [12,17,20,21,24,25,30], обучающие и тестирующие программы по различным темам, исследуются и разрабатываются методы и технологии создания и применения электронных учебных курсов [9,13,14,16,26,27]. Однако проблемы использования электронных учебных курсов (ЭУК) в традиционном обучении и эффективности их применения еще недостаточно исследованы. Цель данной статьи – рассмотреть компьютерную систему обучения и включенные в нее электронные учебные курсы, применяемые в процессе обучения студентов Рижского технического университета (РТУ) и показать, как использование ЭУК повлияло на успеваемость студентов.

Компьютерная система обучения и ЭУК в учебном процессе

На кафедре технологий разработки программного обеспечения РТУ ведутся работы по созданию адаптивной компьютерной системы обучения (КСО), первая очередь которой с 2004 года успешно используется в учебном процессе. Система функционирует в среде Интернета и обеспечивает работу четырех категорий пользователей: студентов, преподавателей, авторов учебных курсов и администратора (рис. 1).

Администратор поддерживает систему в рабочем состоянии, регистрирует пользователей и ЭУК, производит необходимые изменения базы данных и др.

Автор учебных курсов создает и модифицирует ЭУК. Электронный учебный курс – это набор учебных объектов (Learning Object), реализованных с использованием современных компьютерных технологий (аудио, видео, анимация и т.д.) и объединенных в сценарий обучения, который предназначен для изучения студентом или группой студентов (Collaborative learning) определенной темы учебного предмета. Таким образом, автор осуществляет подбор и структурирование учебного материала, разрабатывая информационные и задачные учебные объекты (УО) [7,9], модель учебного материала и возможные сценарии работы с ЭУК, а также проверяет (тестирует) правильность работы курса перед его включением в систему. Для заданий (вопросов) указываются следующие метаданные: номер информационного учебного объекта, для проверки которого предназначено задание; тип задания (меню, ввод слова и т.д. [4]); значимость и трудность задания [9]; число попыток выполнения задания; оценка и др.

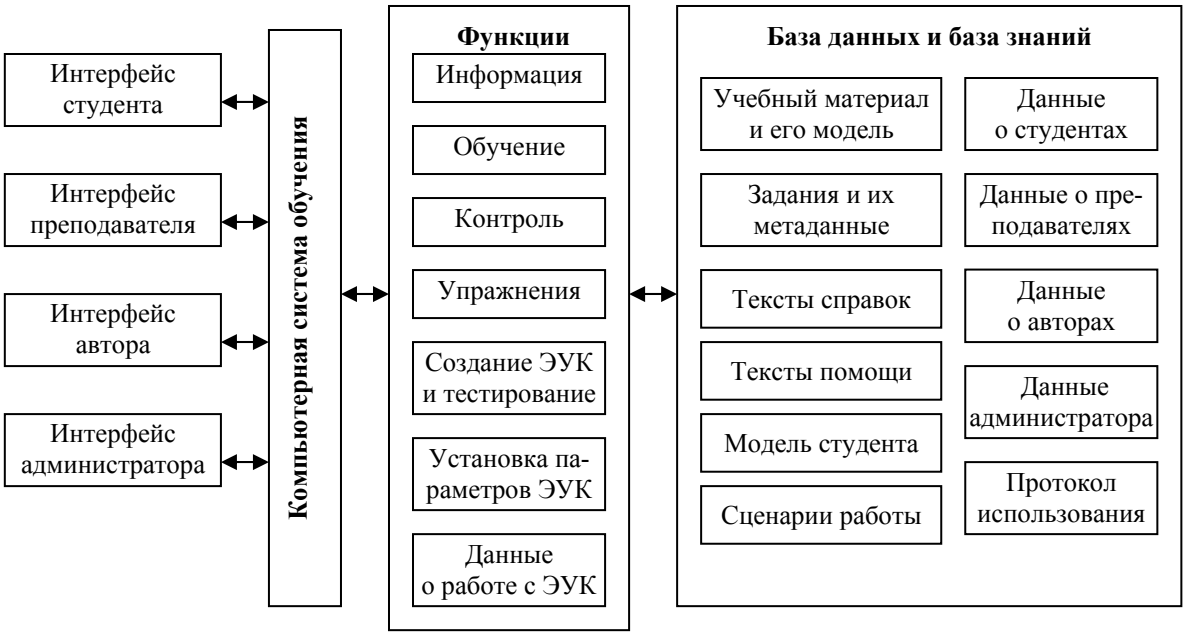

Рис.1. Архитектура компьютерной системы обучения

Студент может работать с системой в четырех режимах: информация, обучение, контроль и упражнения. В режиме информации студенту выводятся информационные учебные объекты ЭУК, т.е. он может читать учебный материал, как обычный учебник, и смотреть подготовленные видео материалы. Режим обучения предусматривает выдачу информационных учебных объектов, за каждым из которых следует одно или несколько заданий для закрепления учебного материала и проверки его усвоения, а также наводящие вопросы, помогающие правильно выполнить предлагаемое задание. При этом неправильные и неточные ответы студента детально комментируются. В режиме контроля студенту предлагается выполнить ряд заданий и/или ответить на вопросы. Число заданий, последовательность их вывода и детальность комментариев ответов студента устанавливается преподавателем или выбирается студентом (при самоконтроле). Режим упражнений предназначен для закрепления знаний студентов и формирования необходимых умений и навыков. В этом режиме студенту последовательно выводятся задания. Его ответы детально комментируются. Предусмотрены также наводящие вопросы. По завершении работы в режимах обучения, контроля и упражнений выводятся число правильных ответов, время выполнения каждого задания и оценка. Студент также может просмотреть список вопросов, предложенных ему в ходе работы, свой и правильный ответы на каждый вопрос (задание). В режимах обучения, контроля и упражнений студент может воспользоваться справкой, чтобы получить краткую информацию по курсу.

Для преподавателя предусмотрены следующее: установка режима работы с ЭУК для группы студентов, формирование контрольной работы для студента и/или группы студентов, указывая число вопросов, их значимость и трудность, время, отведенное на выполнение работы и т.п. Преподаватель также может получить информацию о работе с ЭУК отдельного студента или группы в целом.

Работая с системой, пользователь может обратиться за помощью (help), чтобы уточнить правилами работы с ЭУК и КСО.

В настоящее время система включает шесть учебных курсов по предмету «Технологии разработки программного обеспечения (ПО)» (табл. 1). Первые три ЭУК предназначены для использования при изучении первой части предмета (весенний семестр третьего курса), последние три – для изучения второй части предмета в осеннем семестре четвертого курса. Лишь два ЭУК (№№ 2, 3) предусматривают все режимы работы (информация, обучение, контроль, упражнения). Остальные обеспечивают работу в режимах контроля и упражнений.

Первоначально электронные учебные курсы использовались, как дополнительное средство обучения, т.е. студенты по желанию могли работать с ЭУК в выбранном режиме. С 2008 года ЭУК используются как основное средство обучения при изучении предмета.

Результаты использования ЭУК

В таблице 1 представлены результаты использования ЭУК. В период с сентября 2004 по январь 2008 года, когда работа с ЭУК не являлась обязательной, курсы использовали 307 студентов (54%), причем часть из них (10%) работали с ЭУК не только в течение семестра, но и во время сессии (подготовка к

экзамену). Сравнительный анализ оценок студентов, полученных на заключительном экзамене по предмету, показал, что эффективность использования ЭУК составляет примерно 20% [29].

Таблица 1 – характеристики и использование электронных учебных курсов

№	Название ЭУК	Год	Число УО	Время чч:мм:сс	Число сеансов	Число студентов
1	Основы жизненного цикла ПО	2006	13	40:51:09	319	122
2	Модели разработки ПО	2005	74*)	55:13:45	219	93
3	Функциональные и нефункциональные требования	2008	30*)	15:01:23	41	32
4	Жизненный цикл ПО	2004	19	39:50:56	229	129
5	Метрики ПО и его разработки	2005	29	32:30:34	105	54
6	Оценка затрат на разработку ПО	2007	30	15:44:44	43	26

*) ЭУК № 2 и №3 включают соответственно 20 и 3 информационных УО

В 2008 году ЭУК использовали 66 студентов (73,3%) из 90, проработав с курсами 74,5 часа (229 сеансов). В течение семестра студенты выполняли четыре лабораторные работы: спецификация требований к системе ПО; проектирование системы; реализация и руководство пользователя; тестирование. По окончании семестра предусмотрен экзамен. Экзамен сдавали 59 студентов, из которых 44 (74,6%) работали с ЭУК: 28 студентов (63,6%) изучили все представленные в ЭУК темы, 7 (15,9%) – две темы и 9 (20,5%) – одну тему.

Основной характеристикой знаний студентов является оценка, полученная на экзамене, а умений – выполнение ими лабораторных работ, которые также оценивались по 10-балльной шкале. Для сравнения успеваемости были вычислены средние баллы, полученные студентами на экзамене и за выполнение лабораторных работ для трех групп: не работали с ЭУК; использовали ЭУК; проработали все три ЭУК. Полученные результаты представлены на рисунке 2. Абсолютная оценка знаний студентов, работавших с ЭУК на 0,73 (6,15 – 5,42) выше, а умений – на 2,07 (6,6 – 4,53) выше. Относительные оценки соответственно равны 1,135 (6,15/5,42) и 1,46 (6,6/4,53). Оценки студентов, изучивших все ЭУК, еще лучше: 6,47 (экзамен) и 7,65 (лабораторные работы). Таким образом, можно сделать вывод, что использование электронных учебных курсов в процессе обучения положительно влияет на успеваемость студентов.

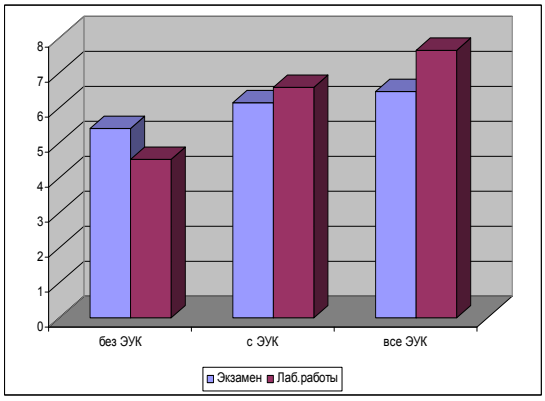

Рис.2. Оценки студентов

Заключение

Электронные учебные курсы в течении четырех лет используются в учебном процессе РТУ, в основном, для самостоятельной работы студентов в режиме упражнений и для контроля их знаний. Простейшим методом вычисленные абсолютная и относительная оценки показали положительный эффект применения ЭУК.

В дальнейшем планируется провести более детальную оценку полученных результатов, используя методы математической статистики с учетом предыстории обучения каждого студента. Необходимо также совершенствовать имеющиеся ЭУК и разрабатывать новые. Для качественной разработки ЭУК целесообразно провести анкетирование студентов, чтобы выявить недостатки как ЭУК, так и КСО.

Литература:

[1] Андреев А.Б., Акимов А.В., Усачев Ю.Е., ”Экспертная система анализа знаний ”Эксперт-ТС”, Proceedings. IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2002). 9-12 September, Kazan, Tatrstan, Russia, 2002

[2] Башмаков А.И., Башмаков И.А., ”Разработка компьютерных учебников и обучающих систем”, Информационно-издательский дом «Филинъ», 2003

[3] Гуров В., Гуськов А., Саргин В., ”Электронный учебник «Основы теории компьютеров»”, Ксит МИФИ, 2000

[4] Зайцева Л.В., Прокофьева Н.О., ”Проблемы компьютерного контроля знаний”, Proceedings. IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2002). 9-12 September, Kazan, Tatrstan, Russia, 2002

[5] Зайцева Л.В., "Методы и модели адаптации к учащимся в системах компьютерного обучения", Образовательные технологии и общество. Nr. 6(3), 2003
[6] Зайцева Л.В., Попко В.Н., "Разработка и использование электронных учебников ", Образовательные технологии и общество. № 9(1), 2006
[7] Зайцева Л.В., Буль Е.Е., "Адаптация в компьютерных системах на базе структуризации объектов обучения", Образовательные технологии и общество, № 9(1), 2006
[8] Никитов А., Поздин Г., "Электронный учебник "Интерактивная патологическая анатомия", Лаборатория интерактивных моделей, 2003
[9] Зайцева Л.В. "Технология разработки адаптивных электронных учебных курсов для компьютерных систем обучения", Образовательные технологии и общество, № 11(1), 2008
[10] Соловов А.В., "Дидактика и технология электронного обучения в системе КАДИС", Индустрия образования, №6, МГИУ, 2002
[11] Шауцукова Л., "Электронный учебник "Информатика", http://www.kbsu.ru/~book/
[12] Blackboard » Educate. Innovate. Everywhere, http://www.blackboard.com/us/index.Bb
[13] Bodendorf F., Gotzelt K.-U., Schertler M., Soy M., "Process Design for e-Teaching with Streaming Media", Advanced Technology for Learning, Vol. 2, No. 2, 2005
[14] Bortnik B.I., Kortneva T.V., Sudakova N.P., Eydinov R.M., "Training Process for Remote Control Concept in Contemporary Educational Technologies", Proceedings of the 4th International Conference "Contemporary Issues in Higher Education: Pedagogical Aspects of Emerging Methodologies in Higher Education. September, 3-6, Ariel University Center of Samaria, Israel, 2007
[15] Brusilovsky P., "Adaptive Educational Systems on the World-Wide-Web: A Review of Available Technologies", Proceedings of Workshop "WWW-Based Tutoring" at the 4th International Conference on Intelligent Tutoring Sysytems (ITS'98), San Antonio, 1998
[16] Bule J., Zaitseva L., "Computer-based learning process organization", Proceedings of the International Conference „Knowledge Society Challenges for e-Learning", May 26-27, Kaunas, Lithuania, 2005
[17] Duda A., Hajzer L., Samuelis L., "A Multiagent e-learning system based on the SASAL architecture", Proceedings of the First International Conference "New Information Technologies in Education for All (ITEA-2006)", Ukraine, IRTC, Kiev, 29-31 May 2006
[18] He S., Kinshuk, Hong H., Patel A. "Granular Approach to Adaptivity in Problem-based Learning Environment", Proceedings. IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2002). 9-12 September, Kazan, Tatrstan, Russia, 2002
[19] Kapsel L., El Alami M., Garot D., Zampunieris D., "A new software arhitecture for learning managemrnt systems with SCORM support", Proceedings of the IADIS International Conference e-learning 2007, Vol. II, Lisboa, Portugal, July, 6-8, 2007
[20] Kristensen T., Lamo Y., Mughal K., Tekle K.M., Bottu A.K., "Towards a Dynamic, Content based e-Learning Platform", Proceedings of the 10th IASTED International Conference on Computers and Advanced Technology in Education (CATE 2007). October, 8-10, Beijing, China, 2007
[21] Moodle, http://moodle.org
[22] Okamoto T., Kayama M., Seki K., Matsui T., "Knowledge Management Oriented e-Learning System and its Evaluation through a Cooperative Linkage between university and Industry", Proceedings of the International Conference "Advanced Learning Technologies and Applications" (ALTA'03), Kaunas, Lithuania, September 11-12, 2003
[23] Sridharan B., Kinshuk. "Reusable Active Learning System for Improving the Knowledge Retention and Better Knowledge Management", Proceedings of the 3rd IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT-2003). 9–11 July, Athens, Greece, 2003
[24] TopClass, http://www.wbtsystems.com
[25] WebCT. "World Wide Web Course Tools 1.3.1.", Vancouver, Canada, http://www.wbtsyct.com
[26] Zaitseva L., Zakis J.D., "Course Development for Tutoring and Training Systems in Engineering Education", Global Journal of Engineering Education, Vol. 1, No.3, 1997
[27] Zaitseva L., Boule C., "Learning systems in professional training", Workshop "Industry meets research" at the conference Interactive Computer Aided Learning ICL 2005 Villach, Austria, 28–30 September 2005
[28] Zaiceva L., Kuplis U., Prokofjeva N., "Обучение в среде Интернета", Scientific Proceedings of Riga Technical University, Computer science, Vol. 5, No.3, RTU, 2001 (на латышском языке)
[29] Zaitseva L., "E-courses using results and efficiency", Proceedings of the 11th IASTED International Conference on Computers and Advanced Technology in Education (CATE 2008), Crete, Greece, 2008
[30] Zhang T., Chen S., Teraguchi N., Arai N., "Construction of an e-Learning Portal by use of NetCommons", Proceedings of the 10th IASTED International Conference on Computers and Advanced Technology in Education (CATE 2007). October, 8-10, Beijing, China, 2007