

Предложенный подход позволяет в значительной степени оптимизировать использование дорогостоящего оборудования с целью получения от него максимальной отдачи, попутно решая вопрос создания электронных материалов для дистанционного обучения, для электронных курсов лекций и учебных пособий, наполнения электронной библиотеки. При данном подходе материал в процессе создания апробируется в аудитории, на глазах у студентов происходит создание отдельных видеофрагментов, что, несомненно, будет положительно сказываться на повышении качества изложения материала лектором и на повышении усвоения материала слушателями.

Благодарности. Авторы благодарны кандидату физико-математических наук Позняку Ю. В. за общую идею и плодотворное обсуждение в процессе подготовки статьи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Башмаков, А. И. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем / А. И. Башмаков. – М. : Филинь, 2003. – 616 с.

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ НА ОСНОВЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ «ОТКРЫТАЯ КНИГА»

В. В. Гедранович

*Минский институт управления
Минск, Беларусь
E-mail: GedrVV@miu.by*

Рассмотрена стратегия обучения студентов в автоматизированной обучающей системе. Приведено краткое описание АОС «Открытая книга», в которой реализовано: создание учебных информационных и тестовых материалов; управление изучением учебных материалов; адаптивное тестирование и алгоритм выставления итоговой оценки по десятибалльной шкале.

Ключевые слова: АОС, обучающая программа, обучающая система, тестирование, алгоритм тестирования.

ВВЕДЕНИЕ

Характерной тенденцией последних лет является повышенный интерес к проблемам качества образования, к активному использованию в образовательном процессе передовых информационных технологий, к созданию систем мониторинга качества образования. В вузах этот процесс осложняется уменьшением доли аудиторных занятий с участием преподавателей и увеличением доли контролируемой самостоятельной работы студентов, что ведет к существенному повышению роли методического обеспечения учебного про-

цесса. Отметим, что повышение качества образования неразрывно связано с индивидуализацией обучения, что требует дополнительных как педагогических, так и материальных ресурсов. В ряде случаев это может привести к большим финансовым расходам. Одним из целесообразных подходов решения отмеченной проблемы является создание индивидуального рабочего места обучаемого.

Исходя из уровня развития современных технических средств и возможностей белорусских вузов или других учреждений образования, можно сформулировать основные требования, которым обязана соответствовать программа поддержки взаимодействия студента с преподавателем:

- простота и доступность разработки методических курсов специалистами в различных областях, исключение при этом необходимости программирования;
- модульность, возможность работы над курсом нескольких специалистов одновременно;
- возможность представления курса в виде, необходимом для преподавателя и удобном для обучаемого;
- использование стандартных средств операционной системы для разработки электронного учебника и тестирования;
- возможность выбора критериев оценки результатов в зависимости от специфики курса;
- доступ к общей базе знаний и базе результатов;
- персонификация обучения;
- возможность размещения электронного учебника в Интернете.

Все вышеперечисленные характеристики должны быть присущи автоматизированной обучающей системе (АОС), предназначенной для управления учебно-познавательной деятельностью студентов.

СТРАТЕГИЯ ОБУЧЕНИЯ В АОС «ОТКРЫТАЯ КНИГА»

Технология обучения должна поддерживать высокую методическую и дидактическую эффективность учебно-воспитательного процесса, адаптацию к различным методам и формам его проведения; иметь в наличии качественные педагогические программные продукты и систему тестирования знаний; освободить студентов от однообразных работ, повышать степень самостоятельной подготовки с учетом их индивидуальных способностей.

В своей работе «Образование и обучение с участием компьютеров» В. П. Беспалько доказывает, что обучение нельзя начинать с любого уровня, а обязательно только с того, на котором успешность усвоения не меньше 0,7 [1, с. 122].

Внедряемые в настоящее время интенсивные методы обучения неизбежно ведут к новым поискам в области повышения качества и эффективности педагогического контроля. Для оценки уровня усвоения учебного материала и выявления пробелов в знаниях студентов все чаще применяется тестирование [2, 3].

В АОС стратегия управления учебно-познавательной деятельностью базируется на тестировании обучаемого на наличие должного уровня усвоения знаний и приобретение навыков по каждому учебному элементу. Если результат положительный, то обучаемый переводится на следующий уровень обучения.

Для определения условий начала изучения учебных элементов с помощью тестирования необходимо разработать матрицу покрытия знаний, представляющую собой дву-

мерный массив (см. табл.), в котором: А – перечень вопросов теста; В – изучаемые понятия (элементы знаний); 1 – покрытие элемента, 0 – нет. Отрицательный результат тестирования, т. е. коэффициент усвоения меньше 0,7, свидетельствует о необходимости проведения дополнительного обучения конкретного студента. Здесь целесообразно присутствие блока выдачи статистики тестирования и рекомендаций по обучению [4].

Матрица покрытия знаний

А \ В	Элемент знаний 1	Элемент знаний 2	Элемент знаний 3	Элемент знаний 4	...
Вопрос 1	0	1	1	0	
Вопрос 2	1	0	0	1	
...					

На основании полученных статистических данных определяются те параметры автоматизированной обучающей системы, которые могут быть изменены в связи с динамикой полученных показателей:

- темп и форма ведения диалога;
- порционность и форма подачи учебного материала;
- методы проведения контрольного опроса и др.

Базовой структурой в АОС «Открытая книга» является книга или учебное пособие, представляющее собою совокупность обучающих элементов, относящихся к данному курсу. Книга может быть доступна в двух режимах: консультация и экзамен. Первый режим предназначен для самостоятельного обучения студентов, для них доступны все теоретические материалы и тренировочные тесты. После изучения каждого параграфа в АОС проводится тестирование. По результатам тестирования открывается доступ к следующему параграфу в том случае, если студент правильно ответил на все вопросы, отмеченные преподавателем как обязательные, или предлагается вернуться к изучению теории в противном случае. Второй режим предназначен для контроля знаний, в нем доступны лишь контрольные тесты. Режим функционирования книги преподаватель может изменить в любое время.

Доступ к изучению следующего элемента курса определяется с помощью матрицы покрытия знаний. Единица соответствует обязательному для изучения элементу, а ноль – дополнительному. Например, есть тема, которая состоит из двух параграфов: в первом один необязательный вопрос и два обязательных, во втором первый и четвертый вопросы опорные (обязательные), а второй и третий – нет. Тогда матрица покрытия будет выглядеть следующим образом (1):

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}. \quad (1)$$

Все позиции, которые не соответствуют реально существующим вопросам, заполняются нолями; в данном случае – это четвертый ноль в первой строке. Тогда необходимое и достаточное условие сдачи теста:

$$R \text{ and } A = A, \quad (2)$$

где R – это матрица, составленная из единиц, если на соответствующий вопрос был дан правильный ответ, и нулей – в противном случае, *and* – операция логического умножения.

Реально несуществующие позиции, как и в матрице покрытия, заполняются нолями. Отметим, что конечная оценка выводится со всех ответов, как обязательных, так и дополнительных, а матрица покрытия используется как средство допуска к изучению следующего элемента, своеобразный зачет по пройденной теме.

Для режима «Экзамен» процедура контроля отличается от описанной выше: если для консультации отвечать на один и тот же вопрос можно неоднократно, то для экзамена не более двух раз. А когда получены ответы на все обязательные вопросы, то дается доступ к переходу к следующему параграфу или теме. Таким образом, матрица результатов для режима «Экзамен» приобретает другой смысл: если элемент пройден вне зависимости от результата, на соответствующей позиции будет единица, если на вопрос еще не ответили – ноль. Условие (2) выполняется для обоих режимов тестирования, принимая во внимание разницу в определении матрицы результатов.

Учебное пособие в АОС представляет собой иерархическую структуру из следующих элементов.

1. Информационные элементы (теоретический материал) представляют собой электронный учебный материал в любом формате (html, pdf, ppt, doc и др.), доступный в локальной сети или Интернет.

2. Контрольные элементы (тесты, итоговые тесты) – подготовленные наборы тестовых заданий различного типа.

3. Контейнеры подчиненных структур (уровни) определяют иерархию учебного пособия.

Название каждого из уровней указывается разработчиком курса. Всего доступно до 10 уровней иерархии.

Структура книги может варьироваться от одноуровневой с одним контрольным элементом, до многоуровневой, содержащей как тренировочные тесты, так и экзаменационные.

В среде «Открытая книга» реализовано многоуровневое тестирование: сначала – тесты по параграфам, затем – тесты по темам и, наконец, результирующий тест по всему курсу. По положительному результату в режиме «Консультация» делается вывод о допуске студента к экзамену, после успешной сдачи которого обучаемый получает средневзвешенную оценку за курс [5].

ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ «ОТКРЫТАЯ КНИГА»

Два собственных модуля: программа разработки курса OpenBook и программа тестирования OpenTest составляют основную часть системы «Открытая книга». Специально созданная с помощью MS SQL Server база данных представляет собой реестр, который содержит не только все результаты тестов, но и запись каждого действия студента во время работы с электронным учебником.

Вначале преподаватель или разработчик курса с помощью первого модуля (OpenBook.exe) создает файл учебника или добавляет/удаляет некоторые части, если учебник уже существует. Созданным курсом могут пользоваться студенты, которым необходимо пройти обязательную регистрацию.

Модуль тестирования выполнен в виде мини-сервера документов ActiveX и может быть загружен с помощью любого контейнера, который поддерживает технологию ActiveX. Очень удобным в этом плане является обозреватель MS Internet Explorer, так как в этом случае можно легко организовать интеграцию электронного курса в то множество информации, которая доступна с помощью MS Internet Explorer.

Все результаты теста заносятся в реестр и обрабатываются с использованием выбранных преподавателем критериев оценки. Контроль результатов осуществляется 2 способами: контроль в режиме реального времени (модуль OpenView.exe) – получение сводного отчета о прохождении студентами контрольных заданий выбранной книги; получение статистических отчетов – подробные отчеты с возможностью экспорта в формат CSV [5].

В существующих АОС используются разные модели тестирования. Наиболее прогрессивными в настоящее время являются адаптивные модели тестирования, в которых сложность заданий меняется в зависимости от правильности ответов испытуемого.

Основные идеи адаптивного тестирования (CAT – Computer Adaptive Testing) заключаются в следующем: изменение сложности тестовых заданий по ходу теста так, чтобы она соответствовала возможностям испытуемого; преждевременное окончание теста для испытуемых, показывающих либо наилучшие, либо наихудшие результаты.

Взаимосвязь между заданиями и испытуемым классически определяется с помощью дихотомического выражения Раша (Rasch) [6].

$$\ln\left(\frac{P_{ni}^1}{P_{ni}^0}\right) = B_n - D_i, \quad (3)$$

где B_n – это оценка способностей n -го испытуемого; D_i – сложность i -го тестового задания; P_{ni}^1 – вероятность того, что n -й испытуемый справится с i -м заданием; P_{ni}^0 – вероятность того, что n -й испытуемый не справится с i -м заданием.

Выражение (3) легло в основу многих адаптивных алгоритмов тестирования. Один из таких алгоритмов предложен автором и реализован в АОС «Открытая книга». В разработанной АОС контрольные элементы могут быть нескольких типов: в зависимости от алгоритма тестирования – простые (линейные) тесты или адаптивные тесты; в зависимости от состава тестовых заданий – текущий тест (тест по теме) и итоговый тест (составной), который объединяет вопросы нескольких текущих тестов. Последний вид тестов удобно использовать при проведении итогового контроля знаний. Как для тестов по теме, так и для итоговых тестов можно применять адаптивный или линейный алгоритм тестирования.

Тестовые задания создаются с помощью специального мастера. В содержании вопроса могут быть использованы любые элементы ActiveX. Допускается задание до 2 подсказок на каждый вопрос, до 10 вариантов ответа. Сложность оценивается по 10-балльной шкале, максимальное число попыток в режиме консультации – 3, в режиме экзамена – 2. При установке флажка «Один ответ правильный» студент сможет выбрать только один ответ, т. е. флажки заменятся переключателями. Если убрать флажок «Перемешивать ответы», то студент будет видеть предложенные ответы в том порядке, в котором они называются при создании теста.

Кроме того, тестовые задания можно импортировать из файлов, формата txt и doc. Для этого предназначен мастер импорта тестовых заданий.

Безопасность данных в АОС обеспечивается на 2 уровнях: за счет системы безопасности MS SQL Server и собственной системы АОС «Открытая книга».

Для каждого типа учетной записи определены пользователи MS SQL Server: администраторам соответствует OVKAdmin, преподавателям – OVKTeacher, студентам – OVKStudent. Кроме того, существует и учетная запись загрузчика – OVKLoader, предназначенная только для того, чтобы провести аутентификацию пользователя «Открытой книги».

Предназначение собственной системы безопасности заключается в распределении доступа пользователей одной группы (в первую очередь – преподавателей) к авторским ресурсам. В этих целях при проведении аутентификации пользователей вся информация шифруется с использованием симметричных криптографических алгоритмов. Работа с учебными курсами возможна лишь после регистрации в системе, при этом открыть можно только собственные курсы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в ОАС «Открытая книга» успешно реализовано большинство высказанных требований к программным оболочкам, предназначенным для создания автоматизированных обучающих курсов. Обобщая все вышесказанное, перечислим основные возможности данной программы:

- интеграция «Открытой книги» в операционную систему, использование стандартных средств и программ операционной системы;
- легкость разработки электронного пособия специалистами в различных областях без непосредственного программирования;
- многонаправленность использования автоматизированного курса, созданного средствами «Открытой книги»;
 - настраиваемый интерфейс программы;
 - персонификация обучения;
 - развитая система тестирования, гибкие критерии оценки;
 - общая или разделенная база результатов;
 - многоуровневая система защиты информации;
 - возможность размещения курса в Интернете.

Предложенная методика обучения в АОС «Открытая книга» включает алгоритмы работы в системе преподавателей (от данных предварительной экспертной оценки до удаленного контроля результатов в режиме реального времени) и студентов (от входного до итогового тестирования по результатам изучения учебных элементов с возможными корректировками со стороны педагога).

ЛИТЕРАТУРА

1. Беспалько, В. П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия) / В. П. Беспалько. – М. : Изд-во Моск. психолого-социального ин-та; Воронеж : МОДЭК, 2002. – 352 с.
2. Latu, E. Computerised adaptive testing / E. Latu, E. Chapman // British Journal of Educational Technology. – 2002. – Vol. 33, № 5. – P. 619–622.
3. Moss, J. Use of electronic surveys in course evaluation / J. Moss, G. Hendry // British Journal of Educational Technology. – 2002. – Vol. 33, № 5. – P. 583–592.
4. Морозевич, А. Н. Стратегия автоматизации управления познавательной деятельностью на основе информационной модели образовательного процесса / А. Н. Морозевич, В. Н. Комличенко, В. В. Гедранович // Информационные технологии. – 2000. – № 5. – С. 47–52.
5. Гедранович, В. В. Квалиметрический инструментарий в управлении учебно-познавательной деятельностью студентов / В. В. Гедранович // Инновационные образовательные технологии. – 2005. – № 1. – С. 58–65.
6. Rasch, G. (1960/1992) Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Tests / G. Rasch. – Copenhagen and Chicago : MESA Press.