

Очевидно, что такая система ведения занятий, когда текст лекции записан на носитель, и к нему можно обратиться неоднократно, потребует изменить и форму обучения. Подавляющее большинство студентов не умеет конспектировать лекции, а наличие записанной на носитель материал лекции будет провоцировать отказ от какого-либо документирования лекционного материала. Практически будут тиражироваться конспекты, сделанные отдельными студентами. Как вариант, обеспечить контроль за самостоятельной работой студентов над материалами лекций и дополнительной литературой смогут интранет-порталы знаний. Группа студентов корпоративно, по материалам лекций и дополнительных источников, создает базу знаний по данному предмету. Вклад каждого студента фиксируется транзакционной подсистемой портала, что должно мотивировать самостоятельную работу студентов, поскольку оцениваться должны как знания по предмету, так и его непосредственный вклад в корпоративно созданную базу знаний. Причем транзакционная система портала позволит беспристрастно оценить интенсивность работы каждого студента на протяжении всего семестра. Как побочный результат, а быстрее всего это можно будет считать основным, собственноручно созданная и сохраненная база знаний сможет служить студентам в их послеузовской практике как справочное пособие в повседневной деятельности. С другой стороны, такая система освоения знаний позволит получить навыки коллективной работы, без которых в современных условиях производственной деятельности и исследовательской работы практически невозможно обойтись.

При индивидуальной работе над материалом, а также при дистанционном обучении, студент (слушатель) получает DVD-диск с системой транзакционного механизма, которая обязана фиксировать работу над материалом лекции. Транзакционный механизм, записанный на DVD-диск или установленный на интранет-портале, позволит объективно решить проблему контроля самостоятельной работы студента. Такая система должна иметь систему защиты от взлома, поскольку желающих корректировать журналы с протоколами работы будет предостаточно.

Видеотека же лекций, в любом случае, окажется неоценимым методическим материалом для подготовки магистров и аспирантов, поскольку будет способствовать совершенствованию лекторского мастерства. Не секрет, что хороших педагогов значительно меньше, чем хороших ученых. Для многих выработка своего стиля чтения лекций достаточно длительный и трудосемкий процесс. Почти все молодые преподаватели пытаются копировать кого-то из своих учителей, мучительно восстанавливая приемы лекторского мастерства использовавшиеся ими.

Анищик Виктор Михайлович, декан физического факультета, заведующий кафедрой физики твердого тела Белорусского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор, phvsdean@bsu.by

Свирский Евгений Анатольевич, заместитель директора по учебной работе Государственного учреждения образования «Институт технологий информатизации и управления» Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент, svir@bsu.by

УДК 004

Д. П. Акута, Д. В. Шумская, О. Б. Цехан

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ ЗАДАНИЙ ПО КУРСУ «МАТРИЧНЫЙ АНАЛИЗ»

Рассматривается созданная в ГрГУ имени Янки Купалы автоматизированная система подготовки тестовых заданий по курсу «Матричный анализ». Система состоит из генератора тестовых заданий и конвертера для их последующего использования в системе дистанционного обучения Moodle. Описано обоснование математической структуры тестовых заданий, программное обеспечение для генерации вариантов заданий и представления их в требуемом формате системы дистанционного обучения Moodle. Рассмотрены возможности и преимущества системы дистанционного обучения Moodle.

Введение

УМК по любой дисциплине должен включать блок контроля знаний: контрольные вопросы, задания для самостоятельной работы, задания для контрольной работы, индивидуальные задания и тестовые задания для промежуточного и итогового контроля.

Применение IT-технологий позволяет расширить возможности блока контроля в следующих направлениях: автоматизировать процесс проведения контрольных мероприятий (например, с помощью тестовых сред), автоматизировать, а следовательно, упростить учет и анализ резервов контроля.

Эти два направления к настоящему времени активно разрабатываются. Развитие вычислительной техники и систем телекоммуникаций открыло большие возможности для различных систем массового и удаленного контроля знаний. Сейчас уже создано достаточно много подобных систем и их развитие начинает идти по пути расширения возможностей. Создание каждой новой системы основывается на опыте предыдущих. Позволяет учесть их положительные качества и добавить новые возможности, появляющиеся в связи с развитием технологии и методики дистанционного обучения и контроля уровня знаний.

Еще одно направление только получает свое развитие: автоматизация формирования банка заданий для контроля [1]. Преимущество такого подхода заключается в автоматическом многократном увеличении вариативности заданий, что исключает возможность повторного использования уже обработанных вариантов. Для реализации такого подхода в простейшем случае необходимо большое количество стандартных, практически однотипных заданий, отличающихся, порой, лишь коэффициентами. Таким образом, требуется изучить математическую структуру специальных типов матриц для формирования банка шаблонных задач и автоматизировать их генерирование с последующим представлением результата в виде билетов разного формата, материалов для контрольных работ, тестовых материалов, а также в формате, необходимом для их размещения в СДО «Moodle».

Для решения вышеизложенных проблем студентами ГрГУ имени Янки Купалы разрабатывается автоматизированная система, которая состоит из следующих трех компонент. Первая представляет собой программу, написанную на языке C, которая генерирует задачи и представляет их в виде специальной TeX-подобной разметки [4]. В качестве источника задач выступает специальная база, содержащая задания в обобщенном параметризованном виде. Вторая компонента – система LaTeX-овских макросов. Эти макросы предназначены для верстки сгенерированного материала. С их помощью можно в легко настроенном автоматическом режиме представить результат работы программы в виде билетов разного формата, материалов для контрольных работ, тестовых материалов. Третья компонента – конвертер, написанный на языке C# в среде программирования Visual Studio 2005. Он предназначен для конвертирования сгенерированного материала в форме тестов из формата TEX в требуемые форматы с необходимой структурой для размещения в СДО «Moodle» [3].

Математическое обеспечение

В работе реализовано математическое обеспечение решения некоторых шаблонных заданий по темам: «Унитарные, примитивные и импримитивные, эрмитовы и косоэрмитовы, стохастические и двоякостохастические матрицы»:

1. Проверить, является ли матрица унитарной (примитивной, импримитивной, эрмитовой, косоэрмитовой, стохастической, двоякостохастической).
2. Вместо параметров подставить необходимые значения для того чтобы матрица являлась унитарной (примитивной, импримитивной, эрмитовой, косоэрмитовой, стохастической, двоякостохастической).
3. Вычислить индекс примитивности (импримитивности).

Для формирования базы тестовых заданий по выбранным шаблонам была изучена математическая структура унитарных, примитивных и импримитивных, эрмитовых и косоэрмитовых, стохастических и двоякостохастических матриц. Составление шаблонных задач осуществляется по принципу «от ответа к условию». Для этого, как правило, достаточно дать простое выражение ответов через параметры, а затем, решая задачу в обратном направлении, получить условие, зависимость которого от параметров будет в большинстве случаев более сложной. Зачастую, составляя задачу от ответа к условию, можно также освободить решение от громоздких вычислений, фактически сведя их к целочисленной арифметике. Предложенный подход к формированию банка тестовых заданий позволяет с легкостью составлять задачи с «красивыми» ответами.

Программное обеспечение

С точки зрения технической реализации база представляет собой LaTeX-овский исходный файл, в который добавлена специальная разметка. Вся информация о задаче погружается в окружение `task`, в качестве аргумента которого указывается уникальное имя-метка для последующего обращения к задаче. Текстовая

часть условия задается в качестве аргумента команды `\state` (statement). Эта часть постоянна и не зависит от выбора параметров. Формульная часть условия содержит в параметризованном виде все возможные варианты задачи и помещается в аргумент команды `\vars` (variants). Ответы, зависящие от тех же параметров, записываются в аргумент команды `\ans` (answers). Команда `\param` (parameter) применяется для указания всех возможных значений каждого из параметров, причем сам параметр помещается в качестве первого аргумента, а его значения, разделенные точкой с запятой, перечисляются во втором. Команда `\simp` (simplify) помещается внутрь аргумента команд `\vars` и `\ans` и служит для указания подлежащих упрощению частей условия и ответа.

Все определенные выше команды снабжены LaTeX-овскими макросами. Это позволяет транслировать базу и получить удобное для просмотра, печати и анализа наглядное представление.

Для размещения полученных тестовых заданий в СДО «Moodle» LaTeX-овский файл, содержащий варианты этих заданий, автоматически конвертируется в требуемый формат.

Возможности и преимущества СДО «Moodle»

«Moodle» – европейская система дистанционного обучения (СДО), с недавнего времени получившая все более широкое распространение в Республике Беларусь. Прежде всего это бесплатная система с открытым PHP кодом, для работы которой требуется MySQL Server и сервер Apache. «Moodle» является системой дистанционного обучения, ориентированной на обучение студента по определенным курсам. Имеющиеся в ней средства для ведения учебного процесса: программа курса, электронные методические материалы курса, форум, тест, база данных, анкета, глоссарий, задание, семинар.

Преимущества системы «Moodle» – в простоте ее использования – отсутствует необходимость учить студента пользоваться рабочей средой.

При обращении к системе «Moodle» авторов в большей степени интересуют практические возможности ее использования для проведения тестирования знаний студентов.

Сами по себе преимущества электронного сетевого тестирования велики: отсутствие лишней бумажной работы преподавателя, облегчение его работы по проверке результатов, единообразие в тестировании, его однородность и объективность, отсутствие необходимости в дополнительном программном обеспечении.

В «Moodle» тестовая система имеет целый ряд преимуществ, в частности, наличие в ней как возможности пакетной загрузки тестов (наряду с ручной), так и выгрузки тестовых вопросов. Используется 10 типов вопросов: множественный выбор, короткие ответы, числовой, верно/не верно, на соответствие, вложенные ответы, случайный вопрос на соответствие, случайный вопрос, описание, вычисляемый.

Сама процедура тестирования в системе «Moodle» отличается тем, что список вопросов теста можно выдавать полностью, с предоставлением тестируемому возможности возвращения к предыдущим вопросам и исправления ранее введенных ответов, при этом ему может начисляться штраф за исправление. Также может устанавливаться гибкая система штрафов и поощрений за конкретные неправильные и правильные ответы. Правильным ответам, например при множественном выборе, также могут быть присвоены разные веса. Вследствие этого, оценка за вопрос в целом может оказаться дробной в диапазоне от 0 до 1. Это является важным преимуществом, так как позволяет существенно уменьшить вероятность получения положительной оценки случайным выбором вариантов ответа. Также регламентируется время, отведенное на все тестирование.

Кардинальные преимущества системы «Moodle» проявляются на этапе обработки результатов тестов.

Во-первых, шкала оценки задается при создании теста и может быть любой, в том числе, 5-балльной и 100-балльной. Кроме того, выводится результат в процентах правильных ответов.

Во-вторых, в «Moodle» существует механизм полуавтоматического пересчета результатов при исправлении ошибок.

В-третьих, после завершения теста студенту могут быть сразу показаны правильные ответы, что, в частности, позволяет использовать систему форумов для апелляции результатов теста, а также легче выявлять ошибки в базе вопросов.

В-четвертых – наличие в системе «Moodle» развитых средств статистического анализа результатов тестирования и, что очень важно, сложности отдельных тестовых вопросов для тестируемых и качества тестов.

вых вопросов с точки зрения их способности оценки знаний. Это, в частности, следующие вычисляемые статистические параметры:

- Процент правильных ответов по конкретному вопросу, по величине которого можно судить о сложности данного вопроса для тестируемых. Статистическое стандартное отклонение полученных баллов от среднего значения в группе тестируемых.
- Дискриминационный индекс служит индикатором способности конкретного вопроса разделять «сильных» и «слабых» студентов. Значения этого параметра лежат в диапазоне между -1 и +1. Его отрицательное значение означает, что на данный вопрос теста слабые студенты отвечают лучше сильных. Это является поводом для отбраковки такого вопроса.
- Дискриминационный коэффициент – другая мера, позволяющая оценить качество вопроса. Он представляет собой коэффициент корреляции между баллами, полученными тестируемым по конкретному вопросу и его оценкой за прохождение всего теста. Отрицательное значение этого коэффициента также свидетельствует о его некорректности с точки зрения правильности оценки знаний.

Несомненно, что такого рода анализ результатов тестирования существенно расширяет возможности по улучшению качества контрольно-измерительных материалов.

Таким образом, можно сделать однозначный вывод, что в настоящее время СДО «Moodle» является одной из самых доступных и перспективных систем дистанционного обучения.

Заключение

Созданный программный продукт позволяет существенно упростить процесс создания тестовых заданий по курсу «Матричный анализ» и их последующее размещение в СДО «Moodle».

Простота создания контрольных и самостоятельных работ на любое количество вариантов для промежуточного контроля, а также материалов для индивидуальных домашних работ при наличии ответов ко всем заданиям делает этот программный продукт незаменимым и удобным средством проведения мониторинга.

Актуальность этого программного продукта обусловлена тем, что в настоящее время знания становятся основным продуктом потребления. Причем этот процесс получения знаний должен быть открытым и гибким. Эти задачи позволяют решать дистанционное обучение. Практическая ценность работы заключается в том, что применение созданного программного продукта существенно повысит эффективность образовательного процесса.

Литература

1. *Ляликов, А. С.* Автоматизация подготовки УМК по курсу «Высшая математика» / А. С. Ляликов, Е. А. Сетько, А. Г. Дейшева // Обеспечение качества образовательного процесса: белорусский и европейский опыт: материалы междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 28 нояб. – 1 дек. 2007 г. – Гродно : ГрГУ, 2008. – С. 84–87.
2. *Цехан, О. Б.* Матричный анализ: учеб. пособие: в 2 ч. / О. Б. Цехан. – Гродно : ГрГУ, 2004. – Ч. 2.
3. Официальный сайт проекта Moodle [Электронный ресурс] / Сообщество разработчиков проекта. – Режим доступа: www.moodle.grsu.by. – Дата доступа: 01.04.2009.
4. *Гуссенс, М.* Путеводитель по пакету LaTeX и его расширению LaTeX2e / М. Гуссенс, Ф. Миттельбах, А. Самарин. М. : Мир, 1999. – 607 с.

Акута Денис Петрович, студент 4-го курса факультета математики и информатики Гродненского государственного университета имени Янки Купалы, Akutic.Din@gmail.com

Шумская Диана Викторовна, студентка 4-го курса факультета математики и информатики Гродненского государственного университета имени Янки Купалы, diana.shumskaya@gmail.com

Цехан Ольга Борисовна, доцент кафедры математического и информационного обеспечения экономических систем Гродненского государственного университета имени Янки Купалы, кандидат физико-математических наук, tsekhan@grsu.by