

УДК 378.147:004.8

DOI 10.21661/r-470377

Н.Г. Куфтинова

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ АДАПТИВНОГО АЛГОРИТМА ТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Аннотация: в данной статье исследуется проблема совершенствования средств и технологий, оценки качества знаний как одна из проблем образования по подготовке выпускников высших учебных заведений. С помощью интеллектуальных средств обучения, оценки качества освоения и текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой государственной аттестации определяется цель по гарантированию качества подготовки выпускников к профессиональной деятельности в будущем.

Ключевые слова: алгоритм адаптивного тестирования, оценка знаний, комбинированный алгоритм, оценочные функции, лингвистическая переменная, интеллектуальные средства обучения, интеллектуальные средства тестирования.

N.G. Kuftinova

THE USE OF ADAPTIVE TESTING ALGORITHM FOR THE QUALITY ASSESSMENT OF ENGINEERING STUDENT'S EDUCATION

Abstract: this article examines the problem of improving tools and technologies, assessing the quality of knowledge as one of the problems of education for graduates of higher educational institutions. With the help of intellectual means of training, assessment of the quality of development and current monitoring of progress, interim certification of students and the final state certification, all this determines the goal of guaranteeing the quality of training of graduates for professional activities in the future.

Keywords: adaptive testing algorithm, knowledge assessment, combined algorithm, evaluation functions, linguistic variable, intelligent learning tools, intelligent testing tools.

Введение

В качестве диагностируемых параметров развивающего обучения при использовании адаптивного алгоритма, оценки качества образования обучаемого

используют познавательные средства по оперированию конкретными дидактическими единицами. Технология разработки тематического пакета диагностики знаний обучаемого строится с помощью оперативной связи в процессе обучения следующая:

- в каждой теме выделены методологические вопросы;
- методологические знания и действия с ними описаны через эвристические и логические составляющие в процессе обучения;
- с учетом уровня усвоения познавательных средств конкретизированы критерии достижения цели по каждому анализируемым темам;
- сформулированы диагностируемые цели обучения через наблюдаемые действия обучаемых;
- составление тестовых заданий, направленных на проверку качества обучения.

Интеллектуальные средства обучения и тестирования включают: мониторинг процесса обучения, обучающие экспертные системы, игровые обучающие программы, модули промежуточного и адаптивного тестирования.

Мониторинг процесса обучения [2] подразумевает контроль деятельности обучаемого, построение его индивидуальной модели и генерацию управляющих решений по корректировке поведения обучаемого для достижения им поставленных целей обучения.

Методика разработки адаптивных алгоритмов тестирования

Для разработки адаптивного алгоритма очень удобно использовать механизмы мягких вычислений, основанные на нечеткой логике.

Определяется лингвистическая переменная (ЛП) «Результат прохождения текущего уровня сложности», которую определяют три нечетких переменных: «неуспешный», «средний», «успешный», определенные на базовой шкале результатов от 0% до 100%. Эта шкала указывает результат прохождения *i*-го уровня в процентах. Далее определяется ЛП «Стратегия управления», которую также определяют три нечеткие переменные: «уменьшить», «не изменять» и «увеличить», определенные на базовой шкале изменений от 100% до 100%. Здесь шкала указывает процент изменения величины уровня сложности.

Далее формируются правила вывода:

- если «Результат прохождения текущего уровня сложности», «неуспешный», то «Стратегия управления» – «уменьшить»;

– если «Результат прохождения текущего уровня сложности» «средний», то «Стратегия управления» – «не изменять»;

– если «Результат прохождения текущего уровня сложности» «успешный», то «Стратегия управления» – «увеличить».

Вывод производится по α -уровню, после этапа дефазификации получаем число, указывающее на необходимое изменение уровня.

Здесь можно ввести еще одну параметрическую величину: шаг изменения, значения которой находятся в интервале (0,1). При помощи этой величины регулируется скорость изменения уровня сложности. Использовать этот параметр можно как коэффициент при вычислении «Стратегии управления».

Вопросы выбираются случайным образом из всего множества вопросов данного уровня сложности по данному предмету, исключая уже заданные вопросы.

Чтобы по возможности не допустить прохождения теста «наугад», в процессе тестирования система задает вопросы из области незнания учащегося, которая определяется при помощи разбиения тестируемого материала на темы, при этом каждый вопрос может принадлежать только к одной теме. Тогда область незнания формируется следующим образом:

– если тестируемый неверно отвечает на вопрос некоторой темы, то номер ответа заносится в некоторый список, далее, определяя следующий вопрос, система отдаст предпочтение тем вопросам, которые принадлежат к темам, занесенным в этот список;

– если тестируемый несколько раз подряд даст верный ответ на вопросы по теме из области незнания, то данная тема исключается из списка.

Оценка знаний вычисляется при помощи коэффициента:

$$K = \frac{K_{\text{реал}}}{K_{\text{макс}}} \quad (1)$$

где $K_{\text{реал}}$ – количество баллов, которое набрал тестируемый; $K_{\text{макс}}$ – количество баллов, которое мог бы набрать тестируемый, если бы отвечал на все вопросы на 100%.

В том случае, когда тестирование остановлено по причине истечения времени или превышения лимита по вопросам, коэффициент K умножается на величину $\frac{S_T}{S_M}$, где S_T – текущий уровень сложности; S_M – максимальный уровень сложности.

Такое умножение необходимо, чтобы учесть возможность того, что за прошедшее время у обучаемого результат по тесту не достиг максимального уровня сложности.

Далее рейтинг тестируемого вычисляется как произведение коэффициента K на то количество баллов, в которое преподаватель оценил весь тест. Кроме значения максимального балла за тест преподаватель указывает в процентах нижние границы для каждой оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка определяется в зависимости от того, в какой из заданных интервалов попадает величина. Можно выделить 4 типа обратной связи:

- тестирование по разомкнутому контуру, после завершения тестирования и выставления оценки система завершает работу, не сообщая результат;
- тестирование по замкнутому контуру, по всему тесту после завершения тестирования и выставления оценки система сообщает тестируемому его результат;
- тестирование по замкнутому контуру, по каждому уровню система сообщает студенту результат прохождения каждого уровня;
- тестирование по замкнутому контуру, по каждому вопросу система сообщает студенту результат ответа на каждый вопрос.

Заключение

Таким образом, подсистема адаптивного тестирования позволяет задавать каждый следующий вопрос в зависимости от ответов на все предыдущие вопросы. Вопросы, задаваемые подсистемой по каждому предмету, разбиваются на несколько уровней по мере возрастания сложности вопросов. Вопросы задаются целенаправленно, за счет предварительной оценки каждого студента, полученной на этапе промежуточного (рейтингового) тестирования. Проводя опрос,

система адаптивного тестирования накапливает сведения о студенте, учитывая такие параметры, как количество правильных ответов, время прохождения теста и количество попыток прохождения каждого уровня тестирования.

Список литературы

1. Копыленко Ю.В. Концепция в области обеспечения качества высшего инженерного образования / Ю. В. Копыленко [и др.] // Проблемы качества в сфере образования: Электрон. журн. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tqm.stankin.ru/arch/n01/05/html>

2. Куфтинова Н.Г. Методика измерения и оценки качества формирования компетенций при подготовке выпускников транспортной отрасли // Автоматизация и управление в технических системах (АУТС). – 2015. – №1. – С. 172–180.

3. Куфтинова Н.Г. Кейс-метод как средство обучения и контроля // Автоматизация и управление в технических системах. – 2016. – №1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: auts.esrae.ru/18-371 (дата обращения: 23.03.2018).

4. Куфтинова Н.Г. Проблемы внедрения и разработки модели виртуального информационного пространства // Сборник научных трудов по итогам II международной научно-практической конференции «Современные достижения и разработки в области технических наук», г. Оренбург, 25.09.2017. – №2. С. 17–19.

5. Куфтинова Н.Г. Оценка качества образования при формировании компетенций выпускников транспортной отрасли // Международная научно-практическая конференция для работников науки и образования Education & Science, март 2018.

6. Куфтинова Н.Г. Состояние и перспективы «Электронного правительства» в России и в других странах мира // В мире научных открытий. – Красноярск: НИЦ, 2011. – №9 (21).

7. Куфтинова Н.Г. Информационно-образовательная система обучения студентов и повышения квалификации персонала предприятий химического и нефтехимического профиля / Н.Г. Куфтинова, М.Н. Краснянский, А.В. Остроух, А.А. Руднев, М.В. Кузнецова // Вестник ТГТУ. – 2012. – Т. 18. – №3.

8. Марущак Т.Б. Оценка качества профессиональной подготовки специалистов для транспортной отрасли [Текст] / В.С. Паршина, Т.Б. Марущак // Транспорт, наука, бизнес: проблемы и стратегия развития: Матер. Всерос. науч.-технич. конф. – Екатеринбург: УрГУПС, 2014. – С. 173–174.

9. Марущак Т.Б. Специфика подготовки отраслевых специалистов [Текст] / В.С. Паршина, Т.Б. Марущак // Экономика железных дорог. – 2012. – №3. – С. 71–79.

10. Методические рекомендации по проектированию оценочных средств для реализации многоуровневых образовательных программ ВПО при компетентностном подходе / В.А. Богословский, Е.В. Караваева, Е.Н. Ковтун, О.П. Мелехова, С.Е. Родионова, В.А. Тарлыков, А.А. Шехонин. – М.: Изд-во МГУ, 2007. – 148 с.

References

1. Kopylenko, V. Concept of quality assurance of higher engineering education / Y. V. Kopylenko [and others] // Problems of quality in education. Retrieved from <http://tqm.stankin.ru/arch/n01/05/html>

2. Kutinova, N. G. Methods of measuring and assessing the quality of formation of competencies in preparing graduates of the transport industry / Automation and control in technical systems – 2015. – № 1– P. 172–180.

3. Kutinova, N. G. The case study method as a means of training and monitoring/ Automation and control in technical systems. – 2016. – №1. Retrieved from auts.esrae.ru/18-371

4. Kuftinova, N. G. Problems of implementation and development of virtual information space model // Collection of scientific papers on the results of the II international scientific-practical conference «Modern achievements and developments in the field of technical Sciences» Orenburg. – 2017. – № 2. – P. 17–19.

5. Kuftinova, N. G. Assessment of the quality of education in forming the competences of the graduates of the transportation industry // Proceedings of the VI international scientific-practical conference for scientists and educators March 31, 2018 – Science and Innovation Center Publishing House, St. Louis, Missouri, USA.

6. Kuftinova, N. G. Status and prospects of "Electronic government" in Russia and other countries of the world / the world of scientific discoveries Krasnoyarsk. – 2011. – № 9 (21).

7. Kutinova, N. G., Krasnyanskiy, M. N., Ostroukh, A. V., Rudnev, A. A., Kuznetsova, M. V. Informational-educational system of education students and staff development of the enterprises of chemical and petrochemical profile / Bulletin TGTU. 2012. – Vol. 18. – № 3.

8. Evaluation of the quality of professional training of specialists for the transport industry [Text] / V. S. Parshina, T. B. Marushchak // Transport, science, business: problems and development strategy: mater. Overgrown. Science.-technical. Conf., – Yekaterinburg. – 2014. – P. 173–174.

9. Marushchak T. B. the peculiarities of training specialists in the industry [Text] / V. S. Parshin, T. B. Marushchak // Economy of Railways. – 2012. – № 3. – P. 71–79.

10. Guidelines for the design of assessment tools to implement a multi-level educational programs in higher education when the competence approach / V. A. Bogoslovsky, E. V. Karavaeva, E. N. Kovtun, O. P. Melehova, E. S. Rodionova, V. A. Tarlykov, A. A. Shekhonin. – Moscow: Moscow state University Publishing house, 2007. – 148 p.

Куфтинова Наталья Григорьевна – канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», Россия, Москва.

Kuftinova Natal'ya Grigor'evna – candidate of engineering sciences, associate professor at the Moscow Automobile and Road Construction State Technical University, Russia, Moscow.
