

# ВИРТУАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗНАНИЙ В ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМАХ

*к.т.н. Агаев Ф.Т., Мамедова Г.А., Меликова Р.Т.*

Институт Информационных Технологий Национальной Академии Наук  
Азербайджана, гор. Баку, тел: 38-05-89, e-mail: *secretary@iit.ab.az*

*В статье исследуются вопросы оценки уровня знаний обучающихся при дистанционном образовании. Показан пример оценки уровня знаний обучающегося при использовании тестов разного уровня сложности.*

**Ключевые слова:** *дистанционное образование, тестирование, уровни сложности теста, нечеткие варианты ответов, адаптивное тестирование, общая оценка уровня знаний.*

Дистанционное обучение посредством сети Интернет вступает в очередную стадию своего развития. Услугами дистанционного обучения пользуются специалисты многих организаций, совершенствуют свои знания в различных сферах. Налицо масса плюсов: процесс происходит без отрыва от производства, находясь в столице республики или за ее пределами, работники многих компаний и организаций, могут обучаться различным дисциплинам. При этом обеспечивается низкая себестоимость и оперативность процесса обучения.

С каждым годом появляются множество программных продуктов предназначенных для дистанционного Интернет - обучения. Stanchev I [1] отметил пять атрибутов Интернет - обучения, дающие ей преимущества над обычными методами обучения: 1. связь между многими объектами; 2. независимость от места; 3. независимость от времени; 4. мультимедийное общение и 5. взаимодействие посредством компьютера

Berns M. [2] предложил концепцию Глобального Обучения (Global Tutoring), во время которого обучаемый и преподаватель никогда не встречаются, взаимодействуя через электронные средства связи. Она позволяет студентам использовать онлайн-помощь, электронную почту, чат, позволяя лектору заходить на его сайт и исправлять допущенные ошибки или давать комментарии.

Lemone K.A. [3] предложил использовать Web-Courses - программу, позволяющую преподавателю автоматически составлять курс обучения на основе заранее заготовленных частей (HTML документов, графических, аудио- и видео- файлов).

Nawarecki E. и Dobrowolski G. [4] описали интеллектуальную распределенную и децентрализованную мультиагентную систему. Эта система позволяет различным обучаемым и преподавателям общаться друг с другом через Интернет, поддерживая при этом интеллектуальное обучение, используя автономные агенты.

Одной из задач, возникающих при создании виртуальных обучающих систем, является контроль знаний обучаемого. Он обеспечивает обратную связь с обучаемым и предназначен, в первую очередь, для определения уровня его знаний с целью организации адаптивного управления обучением. Поэтому автоматизация этого этапа является главной задачей при внедрении компьютерных технологий обучения.

Посмотрим, что предлагают флагманы зарубежного виртуального интернет-обучения. Компания Microsoft, входящая в десятку самых крупных компаний мира использует адаптивную методику тестирования в Интернете для желающих получить сертификаты Microsoft Certified Professional, Microsoft Certified Solution Developer и т. п. Адаптивную методику тестирования использует и независимый дистанционный провайдер Brainbench ([www.brainbench.com](http://www.brainbench.com)). Центральный офис компании расположен в

городе Стерлинеге штата Вирджиния в Соединенных штатах Америки. Большинство специалистов компании работали ранее в области компьютерных технологий и имеют значительный опыт использования информационных технологий в различных сферах деятельности.

Главная цель компании - оказывать помощь другим компаниям при найме персонала на работу, а также в оценке тех специалистов которые уже работают в их компании. Для этого специалисты, желающие поступить на работу, должны продемонстрировать свои способности и знания с помощью специальных тестов. Тестовый контроль проводится посредством интернет, что позволяет избежать проблем с географическим положением тестируемых, а также сокращает затраты времени и денег.

В России количество образовательных учреждений, ведущих образовательную деятельность с использованием Интернет - технологий с каждым годом увеличивается. Адаптивную методику тестирования используют такие учебные заведения, как МГТУ им. Баумана, МГУ им. Ломоносова, МГИМО, Институт Нефти и Газа им. Губкина и др.

Первые шаги в данной области делает и Институт Информационных Технологий Академии Наук Азербайджана. Все аспиранты и соискатели Академии Наук и сторонних организаций в этом Институте сдают экзамен на кандидатский минимум по информационным технологиям. А перед сдачей экзамена им предоставляется возможность прослушать курс лекций и посетить практические занятия, которые охватывают не только обязательный общий курс, но учитывают и научную специализацию обучаемых. Некоторые из обучаемых не имеют возможности длительное время посещать занятия из-за профессиональной занятости или отдаленности его от места обучения. Для этого создан учебный портал виртуального интернет – обучения ([www.ict.az](http://www.ict.az)). В этом портале помещены все лекционные материалы с гипертекстовыми ссылками, а также задания для практического выполнения. После каждой лекции обучаемый должен выполнить тестовое задание, а после усвоения теоретического и практического материала пройти итоговое тестирование.

В результате тестирования обучаемый должен продемонстрировать уровень полученных знаний, который определяется степенью сложности тестовых заданий, предъявляемых обучаемому. Исследования позволяют говорить о как минимум трех уровнях сложности тестов – стандартной, повышенной и пониженной.

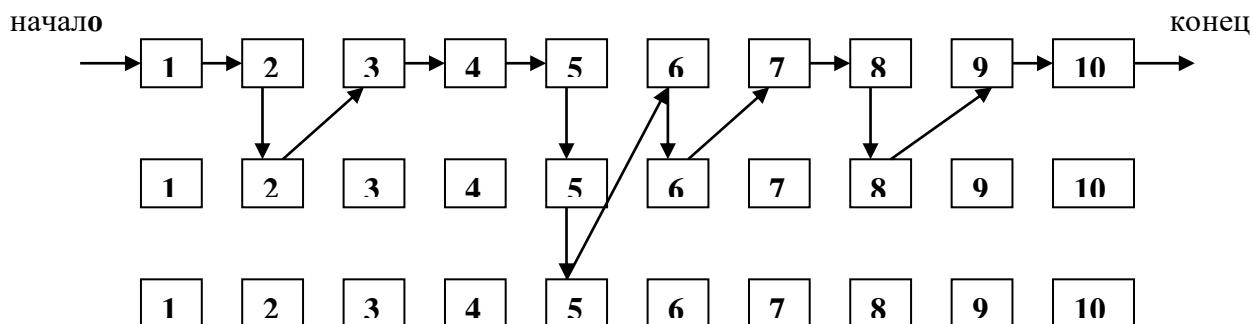
И в нашем случае, все тестовое задание имеет 3 уровня сложности, каждый из которых состоит из 30-35 заданий. Вопросы 1-го уровня являются основными и обязательны для выполнения, 2-й уровень состоит из уточняющих вопросов, а на 3-м уровне находятся вопросы, затрагивающие основные понятия, предметной области, охваченной тестом.

Каждое тестовое задание имеется 4 варианта ответа, степень истинности которых задается по 4-значной семантической шкале вида  $M = ["\text{неправильно}", "\text{неопределенно}", "\text{неполно}", "\text{правильно}"]$ . Всем ответам, кроме правильного, ставится в соответствие последующее задание из 2-го уровня со своим подмножеством ответов. На 1-м шаге тестирования предъявляется вопрос 1-го уровня сложности. Если на него дан неточный ответ, следующим задается вопрос из 2-го уровня, причем подмножество ответов также оценивается по вышеуказанной семантической шкале. Если и на этот вопрос дан ответ, отличный от правильного, предъявляется несложный вопрос из 3-го уровня сложности. В случае правильного ответа на одном из уровней (1-ом, 2-ом или 3-ем) переходим на основной 1-й уровень, в случае неточного или неправильного ответа переходим на нижний уровень (для 3-го уровня сложности – остаемся там же).

Таким образом, процесс тестирования можно описать в виде графа, вершинами которого являются тестовые задания, а дуги – показывают перемещение от одного задания к другому. И чем длиннее путь, пройденный обучаемым до конца тестирования, тем

ниже его оценка. На количество набранных баллов влияет и выбор варианта ответа: "неправильно", "неопределенно", "неполно", "правильно"

Ниже на условном примере графически показана картина ответов обучаемого на тестовое задание, состоящее из 10 основных вопросов.



Из ответов обучаемого видно, что он не совсем правильно отвечал на вопросы: 2-ой, 5-ый, 6-ой и 8-ой и ему были предложены менее сложные вопросы из 2-го уровня (той же тематики). На 5-ый вопрос 2-го уровня он не смог ответить, тогда ему был предложен очень легкий вопрос из 3-го уровня, с которым он справился. Из графа видно, что обучаемому пришлось ответить на 15 вопросов.

При оценивании нужно учитывать и варианты ответов обучаемого. Варианты ответов будем оценивать коэффициентом "k" по шкале [0, 1]. Присвоим правильному ответу коэффициент 1, неполному - 0.66, неопределенному - 0.33, неправильному - 0.

Пусть для тестирования обучаемому предлагается "N" вопросов из основного уровня, на которые он должен дать правильный ответ. В случае «неполного», «неопределенного» или «неправильного» ответа ему задаются вопросы из других уровней.

Общее количество баллов определяется из формулы:

$$B = \sum_{i=1}^N k_i * j ,$$

где N – общее количество вопросов, включая основные вопросы и вопросы 2-го и 3-го уровня сложности, на которые обучаемый давал ответы (верные, неверные или не совсем верные).  $k_i$  – коэффициент, который присваивается ответу в зависимости от выбранного обучаемым варианта ответа (1; 0.66; 0.33; 0), а j принимает одно из значений 1, 0.66 или 0.33, в зависимости от ответов на задания из разных уровней сложности теста. j=1 при ответе из 1-го уровня, j=0.66 при ответе из 2-го уровня и j=0.33 при ответе из 3-го уровня сложности

Данная модель тестирования построена на технологиях PHP, My SQL, JavaScript. Новизна вышеуказанного подхода заключается в использовании методов адаптивного тестирования, основанных на алгоритмах нечеткой логики и теории графов.

#### Литература:

1. Stanchev I. From decision support systems to computer supported cooperative work. Computer Mediated Education of Information Technology : Professionals and Advanced Users (A-35), 1993, Elsevier Science Publishers B. V. (North-Holland), pp287-295.
2. Berns M. 'Global Tutoring' : An experiment in alternative learning. 1996, <http://edie.cprost.sfu.ca/it/res-and-ref.html>

3. Lemone K. A. Retargetable Course Generation - A methodology for reusability in distance education. Position Paper for ITS'96 Workshop on Architecture and Methods for Designing Cost-Effective and Reusable ITSs, Montreal, Canada, June 10th 1996
4. Nawarecki E. & Dobrowolski G. Decentralized computer learning systems based on autonomous agent approach. Lecture Notes in Computer Science, 1996, 1108, pp105-113
5. Открытое образование: предпосылки, проблемы, тенденции развития / Под ред. В.П. Тихомирова // Изд-во МЭСИ, М.: 2000.
6. Усков В.Л. Дистанционное инженерное образование на базе Internet/Библиотечка журнала "Информационные технологии", 2000, № 3.

**об авторах:**

1. Агаев Фирудин Тарлан оглы – зав отделом Института Информационных Технологий Национальной Академии Наук Азербайджана, кандидат технических наук. Адрес Института: г. Баку, ул. Ф.Агаева, 9. (телефон и e-mail – на 1-ой стр.)
2. Мамедова Гюляра Абас гызы – научный сотрудник Института Информационных Технологий Национальной Академии Наук Азербайджана
3. Меликова Рена Тофик гызы - научный сотрудник Института Информационных Технологий Национальной Академии Наук Азербайджана.