
ОСОБЕННОСТИ АДАПТИВНОГО КОНТРОЛЯ И ИЗМЕРЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

Е.И. Горюшкин

Курский государственный университет
ул. Радищева, 33, Курск, Россия

В статье описываются подходы к построению эффективных систем контроля результативности обучения информатике в вузах. В основу таких систем предлагается положить адаптивное тестирование, при котором в разработке тестов применяются искусственные нейронные сети.

Ключевые слова: нейронные сети, обучение информатике, тестирование, дистанционное обучение.

Сегодня происходит широкое внедрение новых информационно-образовательных технологий, основу которых составляет использование новейших компьютерных технологий в совокупности с современными методиками и приемами для создания обучающих систем. Эти обучающие системы включают фундаментальные и специальные дисциплины, которые в комплексе позволяют организовать учебный процесс, максимально наполнив его элементами, обеспечивающими высокое качество и эффективность обучения, в том числе и в дистанционной форме.

Однако расширение объема содержания образования, увеличение вариативности учебных программ, разработка новых государственных образовательных стандартов, введение независимой аттестации выпускников учебных заведений порождают ряд проблем, условий и требований, направленных на совершенствование контрольно-оценочных систем в образовании.

Одной из таких контрольно-оценочных систем является адаптивное тестирование. Под адаптивным тестом будем понимать тест, в котором тестируемому предъявляются вопросы различной трудности в зависимости от ответа на предыдущие вопросы. Благодаря такой адаптации вопросов исследователь может более точно оценить уровень знаний тестируемых. Помимо этого, адаптивные тесты имеют ряд других положительных сторон, таких как уменьшение числа заданий, времени, стоимости тестирования, повышение точности оценок, полученных испытуемыми по результатам выполнения теста, повышение мотивации к тестированию у слабых и сильных студентов. При компьютерном адаптивном тестировании по информатике тестовые задания формируются индивидуально для каждого студента с учетом его ответов на предыдущие вопросы. Типы заданий, их количество и порядок следования индивидуальны.

Таким образом, адаптивное тестирование дает более объективную оценку знаний, умений и навыков обучаемых; позволяет выявлять, какие знания ошибочны или неполны; позволяет давать рекомендации для дальнейшего построения образовательного процесса.

Несмотря на преимущества, компьютерное адаптивное тестирование имеет ряд недостатков, к числу которых относится несоответствие запланированной трудности вопроса реальной, несоответствие вопроса выбранной тематике.

Для устранения этих недостатков необходимо следующее:

— грамотное формирование банка вопросов (вопросы имеют численные математические величины, отражающие уровень сложности вопроса, вероятность слепого угадывания и т.д.);

— применение технологии искусственного интеллекта (нейросетей) для анализа ответов и на его основе изменить (если это требуется) весовые коэффициенты вопроса(ов).

Для того чтобы сформировать банк заданий, необходимо определиться с численными математическими величинами, отражающими уровень сложности вопроса, вероятность угадывания, емкость ответа на вопрос и т.д.

Рассмотрим следующие характеристики:

— емкость ответа на вопрос $[I]$. Данная характеристика показывает количество информации, содержащееся в ответе на вопрос. Изначально будем считать, что для тестируемого все ответы равнозначны. Тогда для того чтобы оценить величину I , необходимо будет воспользоваться формулой Хартли для равновероятных событий:

$$I = \log_2 M, \quad (1)$$

где M — количество возможных ответов на вопрос;

— вероятность правильного ответа на вопрос $[P_v]$. Эта характеристика отражает знание группы тестируемых по разделу, которому соответствует вопрос-задание.

$$P_v = \frac{N_v}{N}, \quad (2)$$

где P_v — количество правильных ответов, N — количество всех ответов на вопрос;

— вероятность «слепого» угадывания правильного ответа $[P_v]$. Этот показатель характеризует событие только в том случае, когда тестируемый не читает текст задания или не понимает его. В этом случае выбор правильного ответа носит случайный характер (угадывание). У данной характеристики нет единой формулы, поэтому для каждого вида задания она будет рассчитываться отдельно;

— сложность вопроса $[Q]$. Данная величина учитывает статистику ответов тестируемых и их знание вопроса. Для определения сложности вопроса-задания будем применять формулу энтропии К. Шеннона, отражающую неопределенность состояния объекта:

$$Q = -K \cdot \sum_{j=1}^M P(X_j) \cdot \log_2 P(X_j), \quad (3)$$

где K — положительная константа, которую можно использовать для нормирования и выбора единицы измерения Q ; M — количество возможных ответов на вопрос; $P(X_j)$ — вероятность j -го ответа.

Все перечисленные формулы имеют лишь общий вид, а для каждого типа задания они будут различны.

Искусственные нейронные сети представляют собой один из методов математического моделирования, в основу которого положен аппарат биологических нейронных сетей. Для создания и работы нейросети необходимо выбрать количество входных нейронов (это число, как правило, должно быть равно числу заданий используемого теста); количество выходных нейронов (это число должно быть равно числу тестируемых качеств заданий); количество слоев, нейронов в слое и систему связей между ними (выбирается в соответствии с решаемой задачей); активационную функцию нейронов (линейная, параболическая, сигмоид, ступенчатая). После того как будет сформирована нейросеть, ее необходимо обучить. По завершении обучения нейросеть будет готова производить анализ заявленной трудности вопроса и тематики реальной.

Таким образом, необходимо совершенствовать адаптивное тестирование и, как следствие, контроль знаний за счет улучшения разработки банка вопросов для теста, необходимого алгоритмического и математического обеспечения программных средств, в целях повышения качества дистанционного обучения по информатике.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Рельев А.В.* Программное обеспечение адаптивной системы дистанционного обучения: Дисс. ... канд. техн. наук. — М., 2006.
- [2] *Гринишкун В.В., Горюшкин Е.И.* Применение адаптивных тестов с нейросетями в измерении результативности обучения информатике // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». — 2007. — № 2 (10). — С. 11—14.
- [3] *Арзамасцев А.А., Зенкова Н.А., Безрученко И.Е.* Использование аппарата искусственных нейронных сетей для решения задач практической психологии // <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2004/047>

FEATURES OF THE ADAPTIVE CONTROL AND MEASURING THE EFFECTIVENESS OF DISTANT TEACHING TO COMPUTER SCIENCE

E.I. Goryushkin

Kursk State University
Radisheva str., 33, Kursk

In title approaches to construction of effective monitoring systems of productivity of training to computer science in high schools are described. It is offered to put adaptive testing at which in development of tests artificial neural networks are applied in a basis of such systems.

Key words: neural networks, education to computer science, testing, distant of education.