

6. Duris V., Chumarov S. G., Vasileva L. N. Development of motivation for achieving professional success of technical specialties students in Russia during practical training at industrial enterprises // International Journal of Emerging Technologies in Learning. 2020. Vol. 15, No. 16. P. 221-229.

PROJECT ACTIVITY OF STUDENTS AS AN EFFECTIVE TOOL FOR TRAINING ENGINEERING STAFF

Vasileva Lidia Nikolaevna, Chumarov Sergey Gennadievich

I. N. Ulyanov Chuvash State University

Abstract. *The work experience of the student design bureau of the Faculty of Radio Electronics and Automation of the Chuvash State University is summarized in order to develop an approach to improve and further develop an effective methodology for the formation of professional competencies of students of technical universities.*

Keywords: *student design bureau, competencies, radio club, research work*

УДК 378.1

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АЛГОРИТМА ОЦЕНКИ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ЗАКРЫТОГО ТИПА

Винокуров Александр Иванович,

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический
университет», Россия, г. Йошкар-Ола
VinokurovAI@volgatech.net,

Орлов Александр Игоревич

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», Россия,
г. Йошкар-Ола
a.i.orlov@yandex.ru

Аннотация. *В работе предложены подходы к совершенствованию традиционно применяемых алгоритмов оценивания тестовых заданий закрытого типа, направленные на повышение объективности и достоверности оценки результатов тестирования студентов в сети Интернет. Рассмотрены алгоритмы оценивания различных заданий закрытого типа.*

Ключевые слова: *тест, оценивание, задания закрытого типа, множественный выбор, последовательность, соответствие, баллы*

Ответ в тестовых заданиях закрытого типа выбирается из определенного заранее подготовленного набора вариантов. К наиболее распространенным типам таких заданий относятся задания с выбором одного или нескольких вариантов ответа; установление правильной последовательности; определение правильного соответствия объектов двух множеств.

Существует большое количество публикаций, посвященных подходам к оцениванию заданий закрытого типа. В работах [1, 2] рассматриваются универсальные системы оценивания заданий закрытого типа, способы интервальной оценки результатов, применение которых, по мнению авторов, обеспечивает переход от точечных оценок к теоретически обоснованной оценке вероятности правильных результатов.

В данной работе предложены алгоритмы оценивания тестовых заданий закрытого типа, направленные на повышение объективности и достоверности оценки результатов тестирования студентов в сети Интернет. Использовались выборки заданий проектов «Федеральный интернет-экзамен для выпускников бакалавриата» (ФИЭБ), «Федеральный Интернет-экзамен в сфере профессионального образования» (ФЭПО) и др., реализуемых ООО «НИИ Мониторинга качества образования» [3, 4]. В работе применялись статистические методы с использованием только целочисленных значений баллов.

Задания с выбором нескольких правильных ответов являются самой многочисленной группой заданий. Для анализа использовалась выборка из 65747 заданий, включающая от 2 до 8 правильных и от 1 до 8 неправильных вариантов ответа. Большинство заданий содержит 2-4 правильных и 2-3 неправильных вариантов ответа. Максимальное количество баллов (вес) за большинство заданий – 2 балла.

Существующий алгоритм предполагает расчет оценки задания m как разности доли верно выбранных вариантов ответа t/T и доли неверно выбранных вариантов ответа f/F , умноженной на максимальный балл за верно выполненное задание M и округленное по классическим правилам:

$$1) m = \text{round}(M \cdot \text{ReLU}(t/T - f/F)),$$

$$2) \text{ если } m == M \text{ и } (t/T - f/F) < 1, \text{ то } m = M - 1,$$

где T – количество верных вариантов ответов в задании;

F – количество неверных вариантов ответов в задании;

t – количество верно выбранных студентом вариантов ответа;

f – количество неверно выбранных студентом вариантов ответа;

M – максимальный балл за верно выполненное задание.

Функция линейного выпрямления ReLU исключает отрицательные значения, функция round округляет значение до ближайшего целого.

Условие (2) вводится для того, чтобы исключить максимальную оценку за задание, если в ответе содержится ошибка.

При использовании данного алгоритма при малом значении максимального балла, равном 2 или 3, оценка оказывается заниженной. Для устранения этого недостатка предлагается следующее изменение алгоритма:

- 1) если $(t + f) \leq T$, то $m = \text{round}(M \cdot t/T)$;
- 2) если $(t + f) > T$, то $m = \text{round}(M \cdot \text{ReLU}(t/T - f/F))$;
- 3) если $m = M$, то $m = M - 1$.

Таким образом, условия (2) и (3) аналогичны таковым в существующем алгоритме. Оценка вычисляется как доля верно выбранных вариантов ответа, умноженная на максимальное количество баллов за задание и округленная по классическим правилам. При этом, если количество выбранных вариантов ответа больше количества верных вариантов ответа в задании, то при определении баллов вычитается доля неверно выбранных вариантов ответа.

Предложенное изменение затрагивает 49,3 % результатов из рассматриваемой выборки. Отношение суммарных баллов за задания данного типа по выборке к сумме максимальных баллов за задания $\Sigma m / \Sigma M$, соответствующее среднему значению коэффициента решаемости, увеличивается в результате применения алгоритма с 22 до 44 %. В случае «2–2» – увеличение более чем в 10 раз. При этом разброс среднего значения решаемости становится равномерным по всем комбинациям числа правильных и неправильных ответов.

Задания на установление правильной последовательности. Рассматривалась выборка из 11238 результатов. Наиболее распространены задания данного типа, содержащие от 4 до 6 элементов. Максимальная оценка большинства заданий – 2 или 4 балла.

Задания на установление последовательности можно представить в виде ориентированного графа, где узел соответствует позиции выбранного элемента в последовательности. При этом оцениваться может как позиция элемента, так и взаимосвязь элементов между собой – дуги (пары, тройки).

Существующий алгоритм оценки заданий предполагает расчет доли верно выбранных дуг (пар), умноженной на максимальный балл за верно выполненное задание и округленное по обычным правилам:

- 1) $m = \text{round}(M \cdot t_2/T_2)$;
- 2) если $m = M$ и $t_2/T_2 < 1$, то $m = M - 1$,

где T_2 – количество дуг (пар);

t_2 – количество верно выбранных студентом дуг (пар).

В большинстве заданий важным критерием правильности ответа является не только относительное расположение элементов, но и их позиция, что не учитывалось в существующем алгоритме оценки.

В связи с этим в оценку предложено рассчитывать как долю суммы верно выбранных дуг, состоящих из трех элементов (троек) и верно выбранных позиций элементов, умноженную на максимальное количество баллов за задание и округленную по обычным правилам:

- 1) $m = \text{round}(M \cdot (t_3 + p)/(T_3 + P))$;
 - 2) если $m = M$ и $(t_3 + p)/(T_3 + P) < 1$, то $m = M - 1$,
- где P – общее количество элементов;
 p – количество верно установленных позиций элементов;
 $T_3 = P - 2$ – количество дуг (троек);
 t_3 – количество верно выбранных студентом дуг (троек).

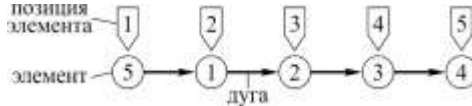


Рис. 1. Представление задания на последовательность в виде ориентированного графа

При использовании нового алгоритма средний коэффициент решаемости заданий данного типа снизился с 30 до 12 %.

Задания на установление соответствия между объектами двух множеств оцениваются как доля верно установленных соответствий t/N , умноженная на максимальный балл M за верно выполненное задание $m = \text{round}(M \cdot t/N)$.

В связи с завышенностью результатов при $M = 2$ предложено:

- 1) если $M = 2$, то $m = \text{round}(M \cdot \text{ReLU}(2 \cdot t/N - 1))$;
- 2) в остальных случаях $m = \text{round}(M \cdot t/N)$.

На рис. 2. приведены примеры применения данного алгоритма при оценке заданий на установление соответствия при значениях максимального балла $M = 2, 3$ и 4.

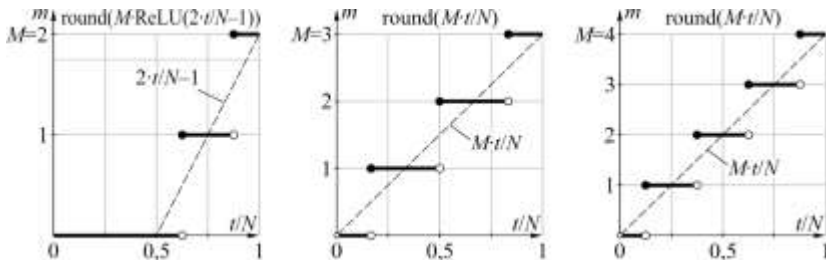


Рис. 2. Оценка задания в зависимости от доли верно установленных соответствий при значениях максимального балла $M = 2, 3$ и 4

Применение предложенных алгоритмов оценивания тестовых заданий закрытого типа, направленных на повышение объективности и достоверности оценки результатов тестирования студентов в сети Интернет, позволяет более надежно определять уровень обученности определенной выборки студентов.

Список источников

1. Печников А. Н., Палкин К. С. Метод интервальной оценки результатов выполнения системы одиночных тестовых заданий закрытого типа с единственным верным ответом // Образовательные технологии и общество. 2014. №2. 11 с.
2. Мохир Ю. М. Универсальная система оценивания разных видов тестовых заданий закрытого типа // Педагогические измерения. 2019. №1. С. 90-94.
3. Болотов В. А., Наводнов В. Г., Пылин В. В., Порядина О. В. Новый Федеральный интернет-экзамен – новая технология независимой оценки качества подготовки бакалавров. 2015. № 3. С. 19-23.
4. Болотов В. А., Наводнов В. Г., Пылин В. В., Порядина О. В., Чернова Е. П. Федеральный интернет-экзамен для выпускников бакалавриата: направления совершенствования и перспективы развития // Высшее образование сегодня. 2016. № 11. С. 4-11.

IMPROVEMENT OF ALGORITHMS FOR EVALUATING CLOSED-TYPE TEST TASKS

Vinokurov Alexander Ivanovich,

Volga State University of Technology

Orlov Alexander Igorevich

Mary State University

Abstract. *The paper proposes approaches to improving the traditionally used algorithms for evaluating closed-type test tasks, that aimed at increasing the objectivity and reliability of evaluating student test results on the Internet. Algorithms for evaluating various tasks of a closed type are considered.*

Keywords: *test, assessment, closed-type tasks, multiple choice, sequence, correspondence, scores*