

## ПРИМЕНЕНИЕ НЕЧЕТКОЙ МАТЕМАТИКИ ПРИ АВТОМАТИЗАЦИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ ПО ТЕМАМ: МАТРИЦЫ, ПЕРЕСТАНОВКИ И ИХ ОПРЕДЕЛИТЕЛИ

В современном образовании важным аспектом является оценка знаний учащихся, которая позволяет определить уровень усвоения материала и эффективность учебного процесса. Из-за активного развития сети интернет учащиеся имеют большую возможность обмениваться тестовыми задачами или задачами контрольных работ. Поэтому тестовые задачи быстро устаревают. Данную проблему можно решить, составив большое количество тестовых заданий. Однако выполнение этой работы вручную займет много времени, которое преподаватель может потратить на более важные виды работ.

Нами произведена автоматизация генерации тестовых заданий. Была написана программа, генерирующая тестовые задания в формате GIFT на основе типовых задач по темам:

– “Матрицы и их определители”; типовые задачи – найти определитель матрицы, найти элемент матрицы  $a_{ij}$ , вычислить обратную матрицу, выбрать матрицу определитель которой равен  $x$ , вычислить  $A + B + C, AB, A^T, A^3 + A^2 + A$ , где  $A, B, C$  – произвольные матрицы.

– “Перестановки”; типовые задачи – записать в виде таблицы транспозиций перестановку, записать в виде произведения независимых циклов перестановку, для перестановки вычислить  $AB, A^{-1}$ , при каких значениях  $x, y, z$  перестановка нечетная.

Сгенерированные задания можно быстро загрузить в систему Moodle (рисунок 1).

Для перестановки  $A = (1)(2, 8, 9, 5, 4)(3, 6)(7)$  вычислите  $A^{-1}$ .

Выберите один ответ:

- (1)(2, 4, 5, 9, 8)(3, 6)(7)
- (1, 4, 3, 7, 6, 9, 5, 8, 2)
- (1, 5, 9, 3, 4, 8)(2, 7, 6)
- (1, 9)(2, 8)(3, 6, 5)(4)(7)

Рисунок 1 – Пример задания

Не все темы имеют одинаковую сложность. Поэтому при выставлении итоговой оценки по нескольким темам это стоит учитывать. Поэтому разработка метода выставления итоговой оценки, который можно гибко настроить под заданную ситуацию, является актуальной. Мы решаем эту задачу с помощью нечеткой математики.

Использование нечеткой логики позволяет учесть не только строгое знание материала, но и уровень понимания и применения его студентами. Одной из особенностей нечеткой математики является возможность работы с нечеткими множествами и нечеткими правилами, что позволяет учесть неоднозначность и неопределенность в оценке знаний. Таким образом, использование нечеткой математики при оценке знаний учащихся способствует формированию более объективной оценки знаний учащихся.

Нечеткий вывод может быть реализован неоднозначным образом, поскольку включает в себя отдельные параметры, которые могут быть гибко настроены. Тем самым вы-

бор конкретных вариантов параметров каждого из этапов определяет некоторый алгоритм, который в полном объеме реализует нечеткий вывод в системах правил нечетких продукций. К настоящему времени предложено несколько алгоритмов нечеткого вывода. Те из них, которые получили наибольшее применение в системах нечеткого вывода, приведены ниже:

- 1) Алгоритм Мамдани (Mamdani);
- 2) Алгоритм Цукамото (Tsukamoto);
- 3) Алгоритм Ларсена (Larsen);
- 4) Алгоритм Сугено (Sugeno);
- 5) Упрощенный алгоритм нечеткого вывода.

В данной работе для решения нашей задачи, мы реализовали алгоритмы Ларсена (Larsen) и Сугено (Sugeno). После прохождения двух тестов мы вносим результаты в заранее подготовленные таблицы Excel. На основе наших нечетких множеств, выбранного алгоритма и входных данных они выдают итоговую оценку (рисунки 2, 3).

		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00
плохо	[0-40]	1,00	0,80	0,50	0,30	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
нормально	[40-80]	0,00	0,10	0,10	0,50	0,80	1,00	0,80	0,40	0,10	0,01
отлично	[80-100]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,20	0,50	1,00
	тест 1	тест 2	оценка								
	7,00	3,00	6								

Рисунок 2 – Оценка с помощью алгоритма Ларсена (Larsen)

		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00
[0-40]		1,00	0,80	0,50	0,30	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
[40-80]		0,00	0,10	0,10	0,50	0,80	1,00	0,80	0,30	0,10	0,00
[80-100]		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,40	0,70	1,00
	тест 1	тест 2	оценка								
	7	10	8								

Рисунок 3 – Оценка с помощью алгоритма Сугено (Sugeno)

Итак, в работе была разработана программа, генерирующая тестовые задания для оценки знаний учащихся по темам “Матрицы и их определители” и “Перестановки”. Также был предложен метод выставления оценки за пару тестов (контрольных работ) на основе нечеткой математики, использующий алгоритмы Ларсена и Сугено.

**УДК 373.2.091.33:004.9**

**С. Е. Горбачева**

*г. Могилев, ГУО «Детский сад № 64 г. Могилева»*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАБОТЕ С ДЕТЬМИ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА И ИХ ЗАКОННЫМИ ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ**

Развитие современного общества неразрывно связано с научно-техническим прогрессом. Информационно-коммуникационные технологии прочно входят во все сферы