ОПИСАНИЕ АИС, ОЦЕНИВАЮЩЕЙ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЙДЕННОГО ТЕСТА

DESCRIPTION OF THE AIS, GIVING RESULT-ORIENTED EVALUATION OF THE STUDENT

УДК-37.013

Гавриш Михаил Константинович

Учитель математики и информатики Муниципального бюджетного нетипового общеобразовательного учреждения «Лицей № 111»,

Россия, г. Новокузнецк

Студент, Сибирский государственный индустриальный университет,

Россия, г. Новокузнецк

Gavrish Mikhail Konstantinovich

Аннотация

Одна из задач педагога – оценка обучающегося. В действующей редакции федерального государственного образовательного стандарта педагог должен обеспечить всестороннее развитие обучающегося. Это достигается путем формирования индивидуальных образовательных маршрутов обучающихся. В связи с этим, нужно верно оценить результат образовательной деятельности, и построить наиболее выгодный для обучающегося траекторию развития. Один из компонентов, который нужно оценить, это тест. Для этих целей была разработана и апробирована на тестовой выборке автоматизированная информационная система (АИС).

Annotation

One of the teacher’s tasks is to evaluate the student. In the current edition of the federal state educational standard, the teacher must ensure the comprehensive development of the student. This can be achieved through the formation of individual educational way for students. In this regard, it is necessary to evaluate the result of educational activity correctly, and to build the most favorable development pathway for the student. Test is one of the components that needs to be evaluated. For these purposes, an automated information system (AIS) was developed and tested.

Ключевые слова: педагогика; нечеткая логика; алгоритм Мамдани; оценка результата.

Keywords: pedagogy; fuzzy logic; Mamdani algorithm; assessment.

Одно из главных понятий в данной тематике, это оценка. Оценка и отметка, это разные понятия. Под оценкой будем понимать мнение проверяющего лица (педагога) о сформированности каких-либо характеристик (знаний, умений, компетентностей) у проверяемого лица (обучающегося) [1].

Для создания АИС использовалась среда разработки программного обеспечения Lazarus, язык Object Pascal. Логика работы программы основывается на алгоритмах обработки данных и генерации нечетких выводов (алгоритм Мамдани, теория нечетких множеств) [2].

Уделим внимание оцениванию теста. Предлагается учитывать три компонента. Трудность каждого задания, которая оценивается экспертами (педагогами). Сложность каждого задания, которая формируется из средней точности ответов обучающихся той же выборки. Важность каждого задания, которая оценивается экспертами (педагогами).

Выделим данные, подающиеся на вход алгоритму оценивания обучающегося по результатам выполнения теста:

– количество заданий в тесте;

– мнения экспертов о принадлежности каждого задания к определенному уровню трудности, важности;

– средняя точность выполнения тестовых заданий;

– вес заданий теста (максимальные баллы, начисляемые за задания);

– точность ответов исследуемого обучающегося.

На выход поступает скорректированный балл за тест, с учетом введенных статистических данных.

В программу вводятся уже обработанные мнения экспертов, вместо того, чтобы вводить большое количество нулей и единиц, которые пользователь способен обработать самостоятельно по формуле 1. В таблице 1 представлен пример фиксирования мнения экспертов.

Таблица 1.

Мнение экспертов об уровне важности каждого вопроса теста

Эксперты	Уровни	Вопрос									
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Эксперт 1	низкий	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
	средний	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
	высокий	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Эксперт 2	низкий	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
	средний	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	высокий	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Эксперт 3	низкий	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	средний	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
	высокий	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Эксперт 4	низкий	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	средний	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
	высокий	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
Эксперт 5	низкий	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	средний	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
	высокий	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0

Эксперты заполнили таблицы, в которых указали свое мнение об уровне трудности и важности каждого вопроса контрольной работы. Будем считать данные оценки бинарные, т.е. равны 0 (не принадлежит данному уровню) или 1 (может принадлежать данному уровню). По результату опроса экспертов, сформируем степени принадлежности определенным уровням трудности и важности по формуле:

$$\boldsymbol{Z_{ij} = \frac{1}{R}\sum_{r=1}^{R} c_{ij}^{r}},$$

где Z_{ij} – степень принадлежности *i-го* вопроса *j-му* нечеткому множеству (уровню), R – количество экспертов, c_{ij}^{r} – мнение *r-го* эксперта о наличии (отсутствии) у *i-го* вопроса принадлежности *j-му* нечеткому множеству.

Этапы работы с программой описаны ниже.

Первый. Считывание базовых данных.

Второй. Вычисление коэффициентов сложности каждого задания по формулам по формулам 2 и 3.

$$\overline{s_i} = \frac{1}{t_i} - 1,$$

$$s_i = \frac{\overline{s_i}}{\sum_{j=1}^{K} \overline{s_j}},$$

где t_i – общая точность ответа на *i-ый* вопрос, $\overline{s_i}$ – первичный коэффициент сложности *i-го* вопроса, s_i – итоговый коэффициент сложности *i-го* вопроса.

Третий. Построение функций принадлежности лингвистических переменных «Трудность вопроса», «Сложность вопроса», «Важность вопроса» и «Вес вопроса». Функции принадлежности первой и третьей лингвистических переменных задаются базовыми данными, а при построении функции принадлежности второй и четвертой переменных используются стандартные треугольные функции.

Четвертый. Считывание базы правил происходит с текстового файла с название Rules в корневом каталоге программы. Правила формируются в отдельных строках, по следующим правилам:

– в одной строке одно правило;

– правило должно быть сформулировано с использованием только операции конъюнкции (по алгоритму Мамдани);

– в условии три простых высказывания относительно трудности, сложности и важности соответственно;

– в заключении простое высказывание;

– при записи правила используются обозначения: 1 – высказывание относительно терма «низкий», 2 – «средний», 3 – «высокий».

Пример правила и его оформления. Правило: «Если (трудность = средний) и (сложность = высокий) и (важность = низкий), то (вес вопроса = средний)». Такое правило следует оформлять так: 2312.

Пятый. Этапы выполнения фаззификации, агрегации пользователю не видны.

Шестой. Результат этапа активизации подзаключений отображен в виде усеченных функций принадлежности.

Седьмой. Результат этапа аккумулирования заключений отображен в виде объединения усеченных функций принадлежности.

Восьмой. Этап дефаззификации отображен в виде точки (центра тяжести) на фигуре из предыдущего шага. А также в виде перечисления координат центров тяжести результирующих функций принадлежности каждого вопроса.

Девятый. Формирование скорректированного балла за тест.

Дополнительные возможности. У пользователя есть возможность просмотреть результат выполнения алгоритма для каждого вопроса. По выполнению алгоритма формируется отчет в виде текстового документа в корневом каталоге программы. В отчете отображены большинство промежуточных вычислительных этапов. Запускается работа алгоритма по нажатию на кнопку «Применить алгоритм». Интерфейс программы продемонстрирован на рисунке 1.

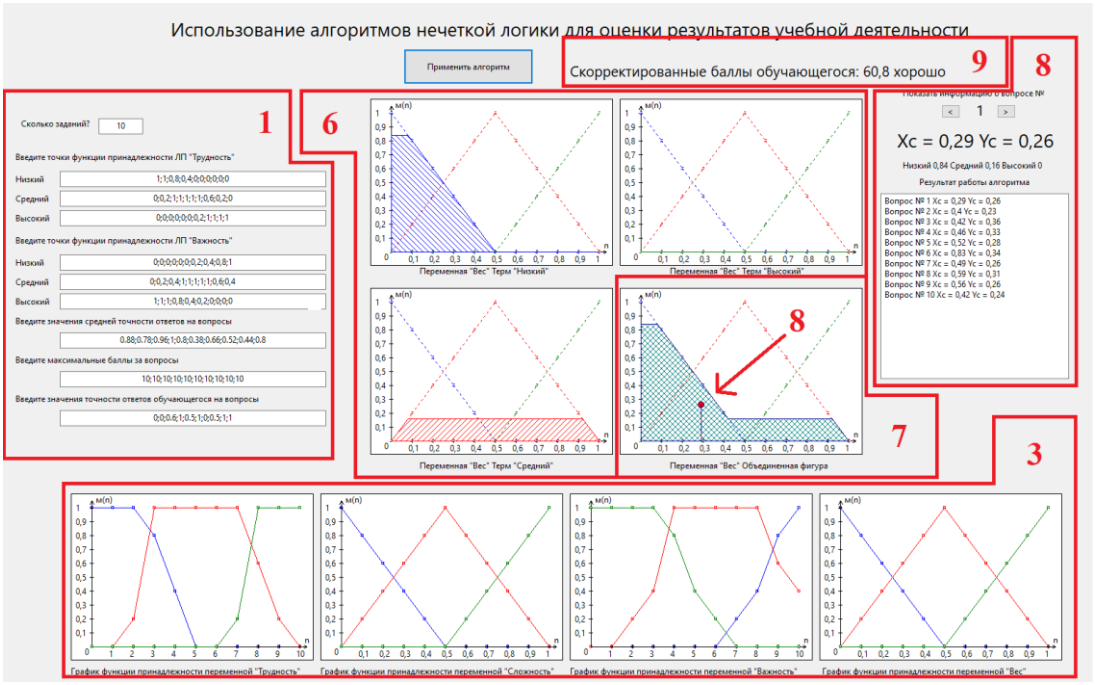


Рисунок 1. Интерфейс программы с указанием номеров этапов работы алгоритма

Литература

1. Хуторской А.В. Методика личностно-ориентированного обучения. Как обучать всех по-разному? / А.В. Хуторской: Пособие для учителя. – М.: изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2005 – 383 с.
2. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление / А. Пегат; пер. с англ. – 3-е изд. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015 – 801 с.
3. Лукин С.Н. Понятно о Visual Basic.NET. Самоучитель. М.: ДиалогМИФИ, 2005. 736 с.
4. Троэлсен Э. C# и платформа .NET. Библиотека программиста. СПб.: Питер, 2005. 796 с.
5. Каратыгин С.А. Acces 97 (Серия «Без проблем!»). Москва; СанктПетербург, 1997. 368 с.
6. Гулин А.В., Шутова С.В., Григорова Л.И., Муравьева И.В., Белов Р.Н., Туманян А.А. Комплексная оценка здоровья иностранных граждан. Тамбов: Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2012. 55 с

Literature

1. Khutorskoy A.V. Method of personal-oriented training. How do I train everyone differently? / A. V. hutorskoy: a Guide for teachers. – M.: publishing house the VLADOS-PRESS, 2005 – 383 c.

2. Pegat A. Fuzzy modeling and control / A. Pegat; TRANS. from English – 3rd ed. - M.: BINOM. Laboratoriya znaniy, 2015 – 801 S.

3. Lukin S. N. Clear about Visual Basic.NET. Self-help guide. Moscow: Dialog MEPhI, 2005. 736 p.

4. Troelsen E. C# and platform .NET. Library of the programmer. Saint Petersburg: Piter, 2005. 796 p.

5. Karatygin S. A. Acces 97 (Series " No problem!"). Moscow; Saint Petersburg, 1997. 368 p.

6. Gulin A.V., Shutova S. V., Grigorova L. I., Muraveva I. V., Belov R.N., Tumanyan A. A. Comprehensive assessment of the health of foreign citizens. Tambov: Publisher. house of TSU named after G. R. Derzhavin, 2012. 55 s