

УДК 378.147: 005

Л.Н. Радванская, И.Е. Лещенко, Ю.В. Мартынова

**АЛГОРИТМ КЛАССИФИКАЦИИ И ФОРМИРОВАНИЯ
ПРИЗНАКОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ОБУЧЕНИЯ И
ТЕСТИРОВАНИЯ В КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ
ОБУЧЕНИЯ И ТЕСТИРОВАНИЯ**

Введение. К настоящему времени разработан ряд моделей, описывающих различные стороны процесса обучения и тестирования с помощью адаптивных компьютеризированных систем [1–4]. В основу технологии построения моделей положен метод поэтапной детализации и активизации знаний. Для разработки адаптивных компьютерных систем тестирования наиболее удобным является использование смешанной структуры модели обучаемого, которая позволяет учитывать не только количественные, но и качественные характеристики обучаемых.

Обеспечение индивидуального подхода к процессу адаптивного управления обучением возможно, если в системе есть процедура автоматического определения типов обучаемых (модель обучаемых) и на ее основе событий управления ПОТ в ЭВМ сети КСОТ. Для классификации обучаемых по типам в алгоритме используем подход, изложенный в [1,2]. Такая задача может быть сведена к определению принадлежности участников процесса обучения и событий управления к классам алфавитов категорий управления ПОТ и типов обучаемых. Исходными данными для решения этой задачи являются:

- характеристики обучаемых;
- априорные, текущие и апостериорные параметры тестовых заданий и обучаемых;
- экспертные данные по временным параметрам тестовых заданий изучаемых учебных дисциплин.

Цель статьи: Разработка алгоритма классификации и формирования признаков управления процессом обучения и тестирования в компьютеризированной адаптивной системе обучения и тестирования.

Алгоритмическая реализация аналитических моделей классификации типов обучаемых и адаптивного управления компьютеризированной системе обучения и тестирования (КСОТ) представлена на рис. 1.

Алгоритм классификации обучаемых и формирования признаков управления процессом обучения и тестирования (ПОТ) в КСОТ включает:

Процедура 1. Ввод данных по априорным характеристикам обучаемых, параметрам тестовых заданий, текущим результатам выполнения теста обучаемыми – реальные времена выполнения задания, количество ошибок и повторов ответов на вопросы теста и выполнения задания в целом.

Процедура 2, 3. Организация циклических процессов по типам алфавитов $r = 1, 2$ (обучаемых КО и управления КУ) и признакам событий управления $m = 1, \dots, M$. Если в процедуре 3 выполняются все условия перебора признаков событий заданного алфавита, то осуществляется переход к блоку 2 и начинается цикл по следующему алфавиту. По окончанию формирования количественных и качественных признаков событий классов осуществляется переход к блоку 11 формирования алфавита обучаемых.

Процедуры 4 – 9. Формирования признаков событий классов обучаемых и управления процессом обучения и тестирования в КСОТ. Блоки 5, 6, 7 - организуют цикл и проверку равенства текущих качественных признаков событий эталонным, а блоки 8, 9 – количественных. Если в блоках 6 и 8 равенства не выполняются, осуществляется переход на процедуру 5 организации циклического участка алгоритма.

Процедуры 10, 11 формируют алфавит обучаемых $F(k_1^2) - F(k_5^2)$. в соответствии с заданными критериями по полученным логическим аксиомам КО.

Процедуры 12 - 17 организуют цикл обращений к слагаемым алфавита обучаемых КО для формирования алфавита событий управления КУ ПОТ в КСОТ. В случае, если перебор составляющих алфавита обучаемых для формирования ситуаций 2 - го типа закончен, осуществляется переход к процедуре 20 вывода результатов на алгоритм системы адаптивного управления (САУ).

Процедуры 18 - 19 формируют события управления ПОТ 1 - го типа связанных с определением ситуаций, требующих вмешательства САУ и 2 - го типа – по способам их разрешения.

Процедура 20 осуществляет вывод результатов работы алгоритма классификации и управления ПОТ на вход алгоритма системы адаптивного управления КСОТ.

Разработанное формальное описание процесса категорирования обучаемых позволяет учитывать их типы и принимать решения в адаптивной КСОТ по управлению ПОТ. Алгоритм организует управление ПОТ в ЭВМ обучаемого на каждом этапе изучения учебной дисциплины индивидуально в зависимости от полученного обучаемым на данном этапе уровня знаний. Алгоритм построен на базе метода ситуационного

управления, организует классификацию критических ситуаций, возникающих в процессе обучения из-за действий обучаемого, и их оперативное устранение.

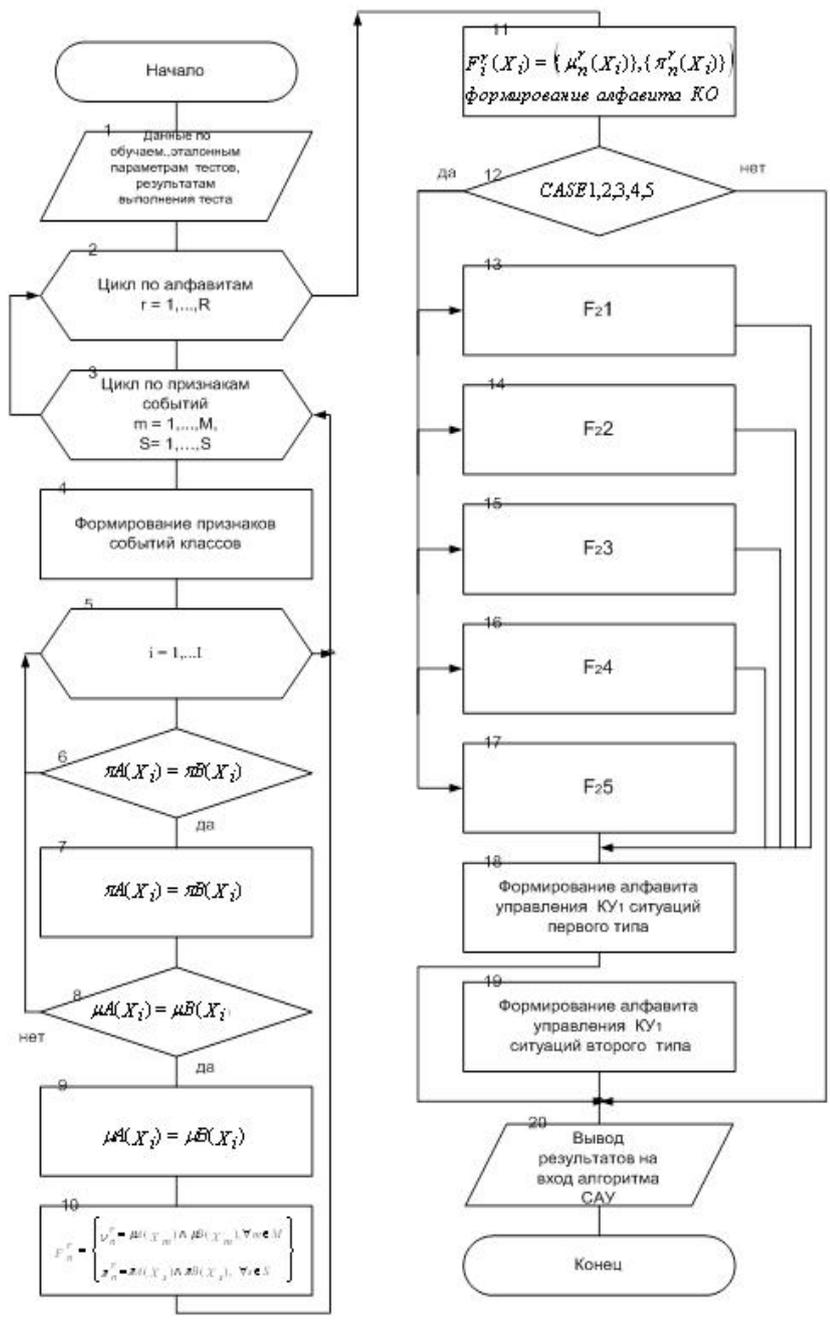


Рис. 1. Алгоритм классификации обучаемых и организации управления процессом обучения и тестирования КСОТ

Разработан программный модуль классификации обучаемых в КСОТ на языке Delphi 7. Программный модуль алгоритма позволяет автоматизировать процесс решения задачи классификации типов обучаемых в КСОТ.

- Для установки данного программного продукта необходимо наличие:
- IBM - совместимого компьютера на базе процессора не ниже Pentium-233;
 - не менее 1,4 МБ свободного места на диске (с учётом базы данных);
 - установленные среду программирования или утилиту BDE Administrator.
- Внешний вид главной формы программы представлен на рис.2.

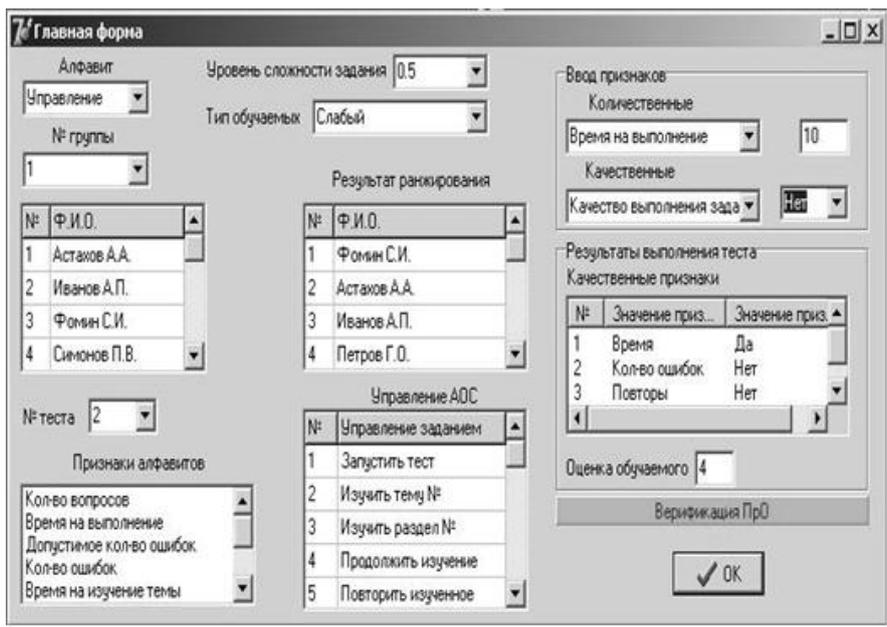


Рис.2. Главная форма программы «Recognizer»

Главная форма программы состоит из меню и двух рабочих областей: области подготовки и рабочей области.

Область подготовки программы к работе разрешает пользователю:

- выбрать способ получения признаковой информации об обучаемых и действиях в КСОТ;
- установить алфавит, классы которого будут подлежать распознаванию через сетку „выбор алфавита”. Для этого необходимо выбрать нужный алфавит мышью;
- определить пороговое значение степени принадлежности объекта, который рассматривается, к некоторому классу выбранного алфавита. По умолчанию значение порога равно 0,5;
- визуальное проконтролировать правильность заполнения БД.
- Проверка на корректность заполнения БД проводится автоматически в случае: запуска программы, изменения алфавита, заполнения или изменения данных в БД.
- Рабочая область программы предоставляет пользователю возможности:
- регистрации алфавита, № группы и ФИО обучаемого, который подлежит распознаванию для дальнейшего его описания совокупностью признаков;
- описания алфавита признаками. Ввод признака, значения которого будет использоваться для решения задачи распознавания типа объекта, осуществляется путем выбора его имени в разделе БД „признаки объекта”. На уровне программного кода существует контроль защиты от ошибок ввода данных, таких как: нечисловые значения признаков, их двойной ввод, заведомо неверные значения признаков;
- выбора, создания и редактирования алгоритма распознавания типа объекта. Эта функция разрешает пользователю самому создавать решающие правила для каждого алфавита в отдельности.

Операции дизъюнкции или конъюнкции обозначаются символами „+” и „*” соответственно. Существует поддержка скобок при использовании их в тексте алгоритма, который может иметь следующий вид:

$$\forall j \left[\left(\nu_1^2(NW_j) \wedge \nu_1^2(T_j) \wedge \nu_1^2(MO_j) \wedge \nu_1^2(R_j) \wedge \nu_1^2(O_j) \right) \wedge \left(\pi_1^2(T_{d_j}) \wedge \pi_1^2(MO_{d_j}) \wedge \pi_1^2(R_{d_j}) \wedge \pi_1^2(O_{d_j}) \right) \right] \equiv T \rightarrow F(k_1^2). \quad (1)$$

В функцию алгоритма входит анализ текста программы и анализ наличия значений признаков объекта. В случае невыполнения таких условий об этом извещается пользователь с предложением проверить еще раз правильность своих действий.

Таким образом, алгоритм динамического формирования аналитических моделей обучаемых и событий управления позволяет определять и изменять тип обучаемого на каждом этапе изучения материалов учебной дисциплины в зависимости от результатов тестирования знаний на данном этапе и принимать решения по управлению учебным процессом в зависимости от результатов усвоения обучаемым информации.

Это позволяет адаптировать ПОТ в ЭВМ сети КСОТ к индивидуальным характеристикам обучаемых и динамично управлять ПОТ.

Вывод. Разработан алгоритм классификации обучаемых и формирования признаков управления процессом обучения и тестирования в компьютеризированной адаптивной системе обучения и тестирования.

В КСОТ модели обучаемых формируются динамически алгоритмом на основании анализа индивидуальных количественных и качественных параметров каждого из них, полученных по итогам тестирования в заданные моменты времени тем и разделов учебной дисциплины. Тем самым, после каждого тестирования, по его результатам, обучаемый относится к определенному типу, что позволяет в динамике изменять управление ПОТ при изучении различных тем и разделов учебной дисциплины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Радванская Л.Н. Синтез аналитических моделей обучаемых/ Радванская Л.Н., Лещенко И. Е., Мартынова Ю.В.// Вестник Херсонского национального технического университета № 1 (44), 2012г , стр. 377–381.
2. Буль Е.Е. Обзор моделей студента для компьютерных систем обучения/- Рига: Рижский Технический Университет, 2005.jbule@egle.cs.rtu.lv
3. Радванская Л.Н., Лещенко И.Е., Чепурная Ю.В. Методы адаптации компьютеризированных систем тестирования знаний обучаемых // Зб. наук. пр. Вип.3(18). / Харківський університет Повітряних Сил - Х., 2008.- С. 122 -125.
4. Радванская Л.Н., Лещенко И.Е., Мартынов В.В., Чепурная Ю.В. Адаптивное управление компьютеризированной системой обучения //Системи управління, навігації та зв'язку. Випуск 5(13), Київ , 2010.–С. 121-124.

РАДВАНСКАЯ Людмила Николаевна – к.т.н., профессор, ректор Новокаховского политехнического института.

Научные интересы: информационные технологии в образовании и экономике.

МАРТЫНОВА Юлия Владимировна – к.т.н., доцент кафедры экономической кибернетики Новокаховского политехнического института.

Научные интересы: информационные технологии в образовании и экономике.

ЛЕЩЕНКО Елена Вячеславовна – магистр экономики, старший администратор, Корпорация Глобал Консалтинг.

Научные интересы: информационные технологии в образовании и экономике.