

## **Обработка и использование результатов тестов в интеллектуальной системе компьютерного тестирования**

В процессе тестирования студент последовательно выполняет тестовые задания в специальной компьютерной среде [1]. Порядок формирования заданий задается алгоритмом интеллектуального тестирования на основе семантических моделей.

Предложенная фреймовая семантическая модель учебного предмета [2] имеет древовидную структуру. Дерево учебного курса представляется в виде набора фреймов. Каждое задание привязано к определенной теме в дереве учебного курса.

Модель знаний конкретного студента строится на основе фреймовой модели в виде байесовской сети [3] с учетом результатов выполнения тестовых заданий конкретным студентом, а также всей статистики проведенных тестирований. Темы и тестовые задания представляются в виде бинарных случайных переменных и соответствующих им узлов сети.

Каждый студент может проходить одни и те же тесты несколько раз, при этом ему могут попадаться одинаковые задания. Каждый тест может содержать похожие задания, которые отличаются только коэффициентами в постановке задачи.

Каждый результат выполнения тестового задания студентом представляется в виде дополнительного узла строящейся для студента  $Y$  байесовской сети.

Информация о результатах выполнения задания всеми остальными студентами аккумулируется в виде прогнозной оценки правильности выполнения этого задания, полученной путем коллаборативной фильтрации с учетом семантической близости этого задания к остальным тестовым заданиям, выполненным данным студентом, а также схожести результатов выполнения одинаковых и похожих заданий различными студентами.

В качестве меры семантической близости заданий предлагается использовать меру сходства листьев в дереве учебного курса, основанную на скорректированном расстоянии между ними [4].

Меру сходства между студентами предлагается строить на основе корреляции результатов выполнения ими тестовых заданий.

Полученная прогнозная оценка правильности выполнения тестового задания студентом также интегрируется в байесовскую сеть в виде виртуального узла.

Каждый узел байесовской сети передает родительскому узлу вероятностное сообщение, которое участвует в вычислении апостериорных вероятностей для остальных узлов сети.

Предлагается использовать модифицированный алгоритм Пёрла для вероятностного вывода в древесной байесовской сети с бинарными переменными.

Таким образом, результаты выполнения тестовых заданий используются для построения прогнозных оценок правильности выполнения тестовых заданий и формирования вероятностной модели знаний для конкретного студента.

Сравнение построенных моделей знаний позволяет осуществить кластеризацию и классификацию студентов по результатам выполнения тестовых заданий, построить срезы знаний по темам и по учебным группам.

Полученная информация наглядно отображается в компьютерном средстве преподавателя [5] и используется для адаптивного управления процессом обучения.

### **Литература**

1. *Сологуб Г. Б.* Компьютерная среда создания систем имитационного тестирования знаний // Электронный журнал «Труды МАИ». — 2010. — №38. — <http://www.mai.ru/science/trudy/>.
2. *Сологуб Г. Б.* Комбинированные семантические модели знаний в интеллектуальной системе тестирования // Труды 4-й Всероссийской мультikonференции по проблемам управления «МКПУ-2011». — 2011. — С. 159–161.
3. *Сологуб Г. Б.* Применение байесовских сетей для моделирования знаний студентов в интеллектуальной системе тестирования // Труды 54-й научной конф. МФТИ. — 2011. — Т. 2. — С. 102–103.
4. *Gleb B. Sologub.* On measuring of similarity between tree nodes // Компьютерные инструменты в образовании. — 2011. — № 3. — С. 18–24.
5. *Сологуб Г. Б.* Визуализация результатов компьютерного тестирования знаний // Труды VII Всерос. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых «Технологии Microsoft в теории и практике программирования». — 2010. — С. 142–143.