

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ НА ОСНОВЕ ОНТОЛОГИИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

Н.П. Леонюк, Р.Е. Сердюков

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
кафедра интеллектуальных информационных технологий
П.Бровки, 6, г. Минск, Республика Беларусь
+375-017-293-80-92; e-mail: N.Leaniuk@gmail.com

Рассматривается специализированный вид системы контроля знаний, в которой для повышения качества оценки знаний, используется онтология предметной области и элементы интерактивного игрового процесса.

Ключевые слова – игровой процесс, онтология, системы контроля знаний.

1 ВВЕДЕНИЕ

В системе образования важную роль играют методы и средства контроля знаний. С развитием информационных технологий стали актуальными компьютерные автоматизированные системы контроля знания, которые позволяют оптимизировать процесс контроля знаний и уменьшить эффект субъективизма в этом процессе. Яркими примерами таких систем являются компьютерная система приема экзамена по правилам дорожного движения и комплексная система централизованного тестирования.

В основе метода построения таких систем контроля знаний лежит использование вопросов закрытого типа [1], т.е. вопросов с заранее выделенными вариантами ответов. Такой подход позволяет упростить программную реализацию средств контроля знаний, однако имеет следующий ряд недостатков:

- оценке не поддаются навыки решения задач;
- сильная зависимость качества оценки от количества вариантов вопросов.

В учебных предметах, где предполагается обучить навыкам решения задач, для построения систем контроля знаний используют вопросы открытого типа, т.е. когда тестируемый вводит произвольный ответ на вопрос [1]. Однако программная реализация автоматизированных систем контроля знаний такого вида требует больших временных затрат, и серьезно затруднено повторное использование уже реализованных программных компонентов.

Для реализации средств анализа вопросов открытого типа используются различные методы и средства искусственного интеллекта. Одним из подходов, который позволяет обеспечить эффективную программную реализацию и повторное использование, является использование семантической технологии, в основе которой лежит язык представления знаний Semantic Code (SC-код) [2].

Интеллектуальные обучающие системы, построенные на основе указанной семантической технологии, состоят из базы знаний, пользовательского интерфейса и машины обработки знаний [3]. База знаний содержит знания о предметной области, методике оценки знаний обучающегося и дидактической структуре учебного материала. Машина обработки знаний содержит операции, обеспечивающие решения задач из предметной области.

Такие интеллектуальные обучающие системы позволяют значительно повысить качество обучения, однако сложность разработки пока высока и тем самым затруднена массовая разработка обучающих систем, которые включают как неотъемлемую часть системы контроля знаний.

2 ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Для массовой разработки авторами предлагается компромиссный вариант. Во-первых, использовать фактографичную базу знаний предметной области. Во-вторых, в качестве формы ответа при контроле знаний использовать графические языки представления знаний, что позволит свести операцию проверки правильности ответа на вопрос открытого типа к алгоритму поиска изоморфизма.

Процесс проверки знаний лишен привлекательности для тестируемых, что снижает его эффективность. Новой тенденцией при разработке систем контроля знаний становится использование игрового процесса, что гарантирует мотивацию обучаемых, повышает интенсивность восприятия. Игровые технологии давно применяются для ускоренного обучения кадров в интенсивно развивающихся областях знаний.

При создании образовательного программного обеспечения одной из основных целей является поиск наиболее подходящих формы представления и организации учебной информации. Ключом в решении указанной задачи является эффективное применение метафор пользовательского интерфейса при создании адекватной образовательной среды. Это связано с уникальными когнитивными функциями метафоры, которая не только формирует понятие о новом объекте через установления сходства с уже известным, но и предопределяет способ и стиль мышления о нем.

В системе используется база знаний, представленная в виде онтологии предметной области. Под онтологией понимается формальное описание предметной области, представленное в виде множества понятий, множества отношений между понятиями и множества функций интерпретации [4]. Таким образом, любую предметную область можно представить в виде графа с узлами-понятиями и дугами-отношениями. Составляющий онтологию сам определяет, какие отношения будут использованы.

3 РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Все изложенные принципы нашли применение в рассматриваемой системе контроля знаний. Программная реализация основывается на платформе Adobe Flash, которая позволяет создавать интерактивные мультимедийные приложения. Такой выбор обусловлен необходимостью реализации механизмов игрового процесса и ориентацией на клиент-серверную архитектуру.

Программная реализация состоит из двух функциональных модулей:

- модуль преподавателя, который позволяет создавать и редактировать онтологию учебного курса, создавать и редактировать спецификацию тестов, а также управлять результатами тестирования;
- модуль тестирования, работающий в двух режимах: теста и тренажера.

Реализованная система контроля знаний предполагает как персональное тестирование, так и в составе группы. Коллективное тестирование знаний реализуется с применением клиент-серверной архитектуры. На сервере располагается модуль преподавателя, в котором хранится база тестов и оценок, он обеспечивает выдачу тестов, сбор и анализ результатов. На клиенте находится модуль тестирования.

Тестирование представляет собой выполнение некоторого задания, которое студент выбирает из списка. Оно представляет собой некоторое начальное понятие и конечное, и задача студента построить цепочку или сеть из предложенных понятий и связей от начального к конечному понятию. Решение будет зависеть от уровня подготовленности студента, так как возможны несколько вариантов решения, отличающиеся количеством промежуточных узлов. Наиболее предпочтительный вариант с наибольшим количеством таких узлов. Проверка решения осуществляется отысканием тождественных связей в онтологии предметной области.

Для усиления вовлеченности пользователя построение решения используются интерактивные приемы, применяемые в некоторых логических компьютерных играх, например «Водопроводчик». Пользователь выстраивает из имеющегося набора элементов цепочку решения, через некоторое время после начала происходит визуальное

наполнения цепочки цветом, тем самым поторапливая его. Если наполнение достигло конечной вершины, и она не является конечным понятием задания, то тест считается не выполненным. Также если наполнение достигло вершины, которая выбрана не верно – тест не выполнен.

Для оценки работоспособности программной системы была разработана онтология фрагмента учебного курса «Объектно-ориентированного проектирования интеллектуальных систем» и проведено тестирование группы студентов, которые подтвердили эффективность данного метода и средства тестирования.

4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотренная специализированная система контроля знаний предназначена для тестирования знаний студентов, школьников и дошкольников. Отличается от существующих аналогов следующим:

- применением методологии игрового процесса для эффективного вовлечения пользователя в процесс оценки знаний;
- использованием онтологии предметной области при формировании тестов, что позволяет не фиксировать множество конкретных вопросов и использовать такую систему контроля знаний как тренажерную систему;
- в качестве языка записи формулировки вопросов и ответов используется графический язык, который является подмножеством графического языка представления знаний Semantic Code graphics.

В дальнейшем авторы планируют разработать несколько различных онтологий для выработки методики формирования онтологии учебных курсов, ориентированной на широкий круг специалистов.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Майоров А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования/ А.Н. Майоров – М.: “Интеллект-центр”, 2001. – 296 с.
- [2] Голенков В.В. Представление и обработка знаний в графодинамических ассоциативных машинах/ В.В. Голенков, О.Е. Елисеева, В.П. Иващенко и др.; Под ред. В.В. Голенкова. – Мн.: БГУИР, 2001. – 412с.
- [3] Голенков В.В. Архитектура семантических электронных учебников/ В.В. Голенков, Р.Е. Сердюков // Материалы V Международной научно-методической конференции “Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века”. – Мн.: БГУИР, 2005. – С.167-170
- [4] Абрамов А.В. Онтологический подход к систематизации контекста/ А.В. Абрамов // ИТО-Черноземье-2008/Секция II – Курск, 2008.