
СИСТЕМА ТЕСТИРОВАНИЯ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: ИТОГИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Александр Кудakov

Abstract: В статье подводятся итоги десятилетней эксплуатации системы компьютерного тестирования знаний, и рассматриваются вопросы ее модернизации и дальнейшего развития.

Keywords: система автоматизированного обучения, контроль знаний.

ACM Classification Keywords: K.3.1 Computer Uses in Education - Distance learning

Введение

Рано или поздно учебное заведение, предприятие или организация сталкивается с необходимостью оценить или проверить знания своих абитуриентов, учащихся, кандидатов на вакансию, сотрудников и т.д. Существует множество подходов к решению данной проблемы. Это могут быть устные и письменные экзамены или тесты, виртуальные и очные собеседования, использование компьютерных программ, симуляторов и т.д.

Когда десять лет назад, в 1996 году, в связи с увеличением объема предоставляемых образовательных услуг, на Факультете Переподготовки Специалистов СПбГПУ возникла проблема проверки знаний абитуриентов и учащихся, было принято решение о начале разработки своей собственной системы компьютерного тестирования знаний.

История системы

Первый версия системы QTest, переназначенной для оценки знаний абитуриентов и учащихся, была запущена в опытную эксплуатацию десять лет назад, в 1997 году. По мере использования, в нее добавлялись новые функциональные возможности в соответствии с возникавшими потребностями.

В 2002 году для тестовой системы был разработан web-интерфейс, что позволило предоставлять услуги по дистанционному тестированию.

В 2003 году для тестовой системы было разработано web-приложение обработки статистики и анализа результатов.

В 2003 году с учетом пожеланий преподавателей и слушателей была модернизирована схема данных. Тогда же была реализована экспериментальная версия агента тестирования, которая позволяла испытуемому выразить свою уверенность или неуверенность при выборе вариантов ответов на вопросы, а процедура обработки результатов экзамена использовала математический аппарат, применявший нечеткую логику [Кудakov, 2005].

Настоящее

В настоящий момент система содержит больше 100 тестов, разработанных преподавателями факультета. В ней зарегистрировано более 21000 пользователей, проведено более 50000 тестов.

Архитектура системы типична для большинства информационных системы середины 90-х годов прошлого века. Это 3-х уровневая клиент-серверная система. Клиент может быть охарактеризован как «толстый» клиент, т.е. именно он выполняет всю вычислительную нагрузку.

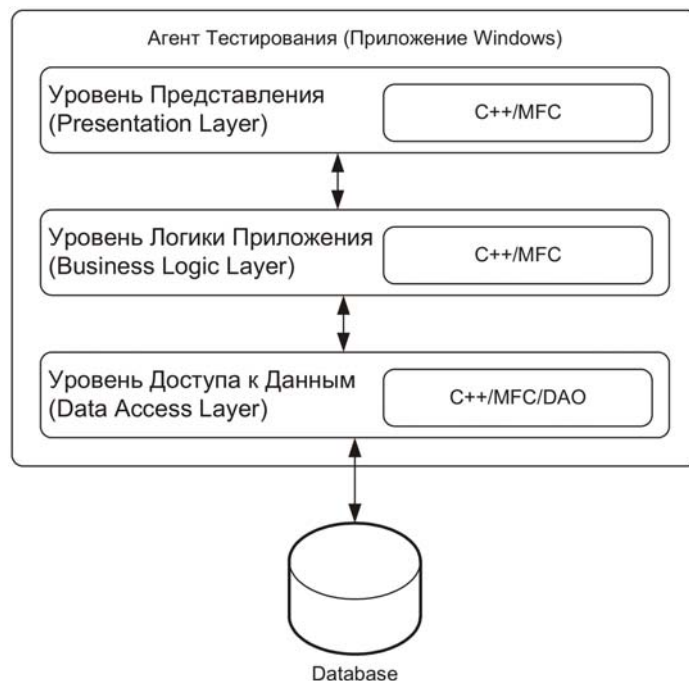


Рисунок 1 Архитектура Агента Тестирования (Приложение Windows)

Сервер представлен в виде СУБД Microsoft SQL Server. Схема данных включает в себя такие понятия как Кандидаты, Тесты, Вопросы, Варианты Ответов и Результаты.

Сущность Кандидат определяет информацию, персонализирующую пользователя системы.

Тест, помимо описательной информации, определяет:

- время, которое отводится каждому Кандидату;
- число вопросов из общей выборки, на которые необходимо ответить Кандидату;
- проходной балл, в процентах, определяющий бинарную градацию «успех/неудача».

Вопросу можно задать пояснительный рисунок, весовой коэффициент и определить его категорию (тематическую принадлежность). Однако, как показал опыт эксплуатации, Эксперты (составители тестов) крайне неохотно стремятся задать весовые характеристики.

Вопросы предполагают «выбор одного варианта ответа из нескольких» и «выбор нескольких вариантов ответов из нескольких». В первом случае такой тип вопроса явным образом обозначается интерфейсом (так называемый элемент управления radio button). Во втором случае эксперт сам решает, обозначать ли число предполагаемых «правильных» вариантов ответов в тексте самого вопроса.

Экспериментальные версии системы предлагали и другие типы вопросов (поставить соответствие, упорядочить, ввести текст), но они без энтузиазма были восприняты и Кандидатами и Экспертами.

Результаты тестов позволяют определить наличие «плохих» и «некачественных» заданий.

Если рассматривать систему как многоагентную систему, то в ней реализованы следующие агенты:

Агент администрирования тестов, предназначен для формирования и редактирования тестов, реализован в виде приложения MS Access.

Агент назначения тестов, предназначен для регистрации Кандидатов.

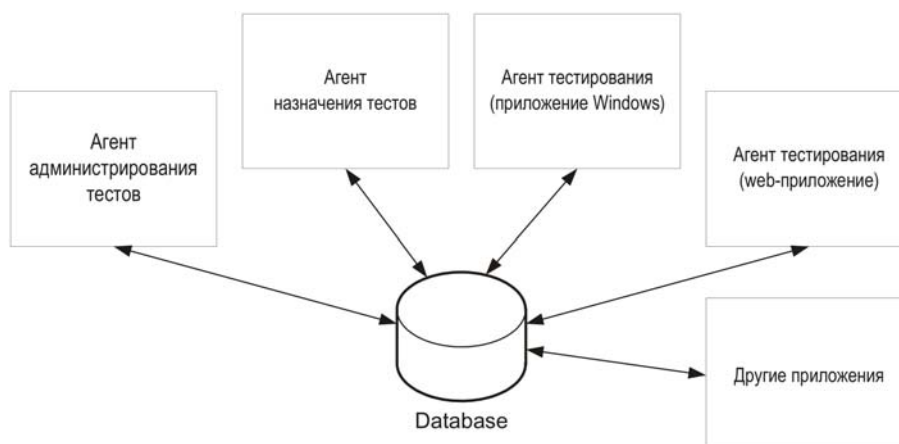


Рисунок 2 Система тестирования как многоагентная система

Агент тестирования, предназначенный для работы внутри локальной сети, представлен в виде Windows-приложения, в качестве инструментальных средств использовался язык программирования C++, библиотека MFC, средства доступа к данным DAO. Клиент состоит из одного исполняемого модуля, предоставляет интерфейс настройки подключения к Базе Данных, поэтому никаких трудностей с точки зрения его развертывания и эксплуатации, не возникает.

Агент тестирования, предназначенный для дистанционного тестирования, представлен в виде web-приложения. Приложение было реализовано с применением технологий ASP, VBScript и JavaScript.

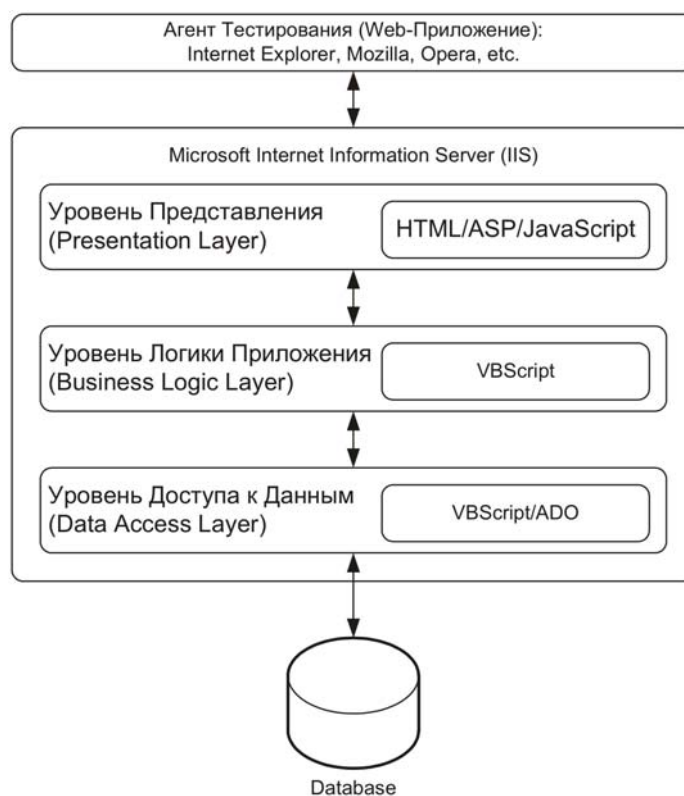


Рисунок 3 Архитектура Агента Тестирования (Web-Приложение)

Оба агента тестирования характеризуются следующими свойствами:

- реализуют все три фазы процесса тестирования: генерацию, непосредственное тестирование и интерпретацию полученных результатов [Анастаси, 1982].
- содержат модули проверки составленных тестов и журнализируют ошибки.
- каждый кандидат получает свою выборку вопросов, создающуюся с помощью генератора псевдослучайных чисел. Варианты ответов на вопросы тоже перемешиваются.
- информируют кандидата о порядковом номере вопроса в выборке, об общем числе вопросов, оставшемся времени, набранном балле и результате в форме «успех/неудача».
- позволяют свободно перемещаться между вопросами теста.

Агент тестирования (Windows) реализует обучающую компоненту. После завершения теста (и если это предусмотрено Экспертом) Кандидату предоставляется возможность просмотреть Вопросы, на которые он только что отвечал и в которых допустил ошибки и ознакомиться с объяснениями Эксперта.

Информация из базы данных системы тестирования используется и другими приложениями. В частности web-сервер факультета, отображая информацию об учебных курсах, запрашивает из нее необходимую информацию о «вступительных» тестах.

Перспективы развития

К 2006 году, в связи с развитием новых подходов к проектированию архитектуры корпоративных программных приложений, в связи с появлением новых Платформ (в частности Java Platform, Enterprise Edition, Microsoft .Net Framework 2.0) и инструментальных средств, рассматриваемая система тестирования знаний потребовала глубокой модернизации.

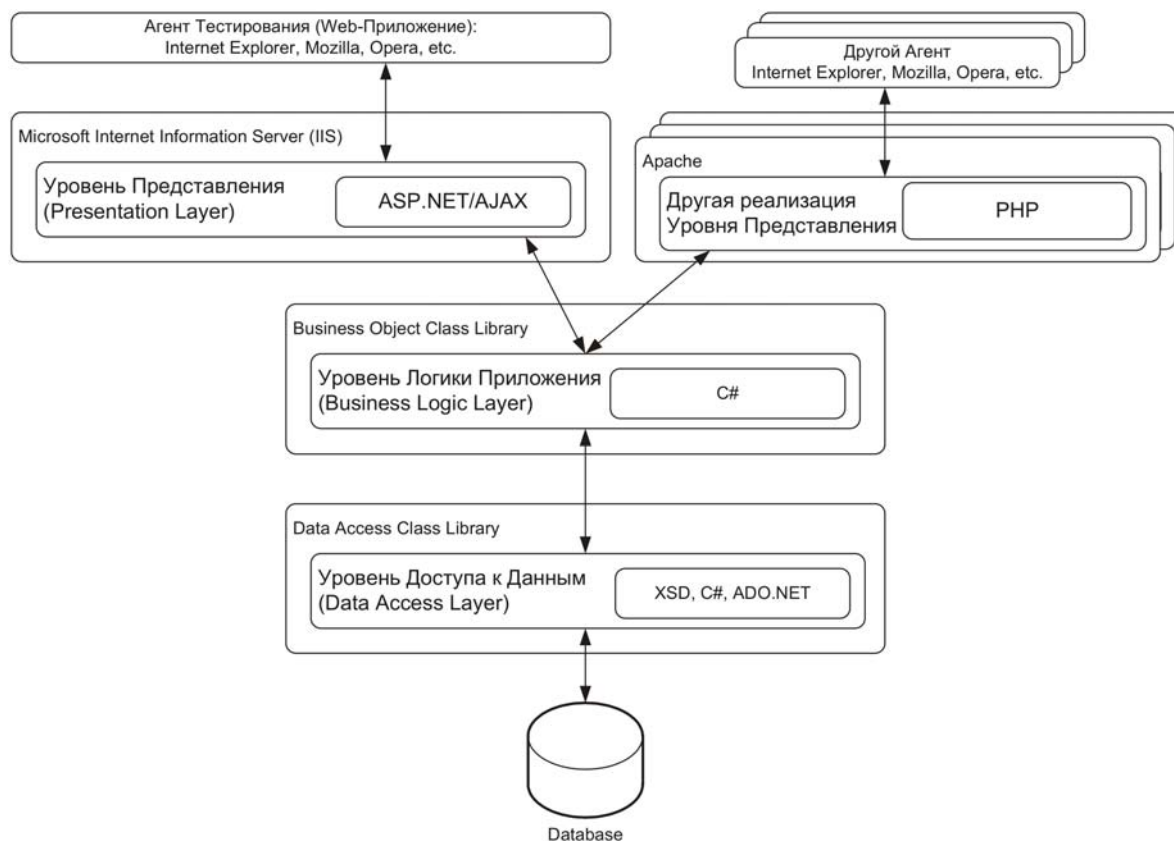


Рисунок 4 Новая Архитектура Агента Тестирования

В настоящий момент спроектирована новая архитектура системы и реализован ее прототип.

Схема данных дополнена понятиями, перечисленными ниже (названия пока что условны):

- Шаблон теста. У каждого теста может быть множество шаблонов, определяющих политику и процедуры тестирования, такие как: длительность сессии, число сеансов (попыток), длительность сеанса, число вопросов, свобода навигации, просмотр результатов и пр.
- Тестовая Сессия определяет временной промежуток, в течение которого Кандидату предоставляется возможность предпринять определенное в Шаблоне число Сеансов сдать тест.
- Тестовый Сеанс определяет собственно попытку сдать экзамен.

Планируется также увеличить число агентов, расширить их функции и самое главное изолировать их друг от друга.

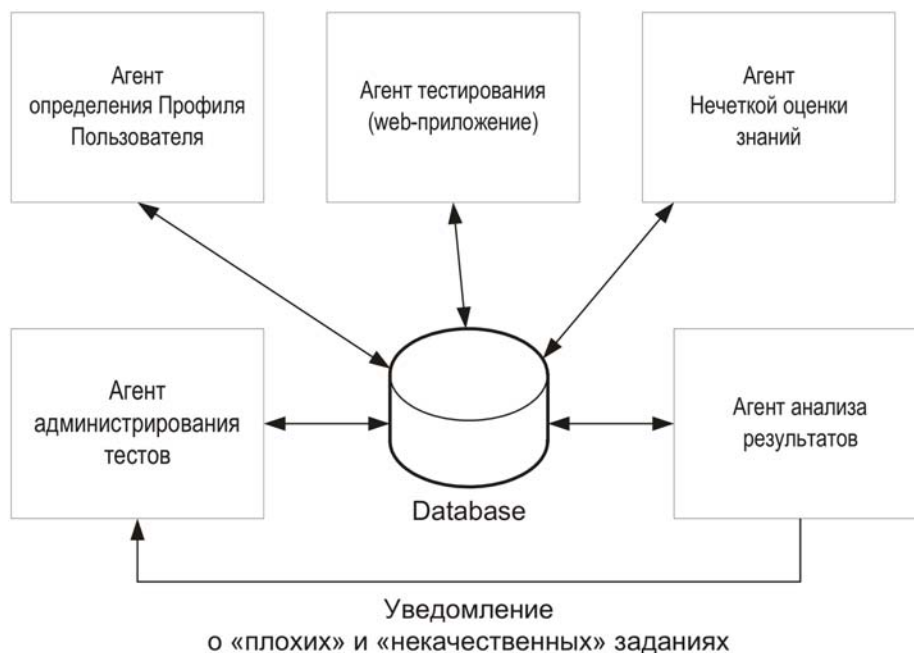


Рисунок 5 Дополнительные Агенты для системы тестирования

В ходе модернизации агента тестирования предполагается продолжить исследовательские работы связанные с реализацией нечеткости в ответах Кандидатов в ходе тестирования.

Также планируется реализация методов нечеткой оценки знаний в системе дистанционного обучения [Астанин, 2001].

Для организации взаимодействия с другими аналогичными системами предполагается провести исследования существующих форматов хранения тестов и их последующей обработки, в частности наибольший интерес представляет спецификация QT1 консорциума IMS [IMS]. В результате таких исследований может быть реализован Агент Экспорта-Импорта.

Заключение

Система оценки знаний учащихся QTest, находящаяся в эксплуатации целое десятилетие, зарекомендовала себя как функциональная, надежная и простая в использовании. Модернизируя систему, предстоит сохранить эти свойства и привнести новые возможности.

Модульная архитектура системы тестирования знаний позволяет специалистам предметных областей создавать, редактировать и публиковать тесты, причем физического присутствия эксперта «вблизи» системы не требуется, - достаточно иметь подключение к сети Интернет.

Испытуемые могут проверять свои знания, находясь в любой точке земного шара, в которой есть подключение к сети Интернет.

Агенты, необходимость которых проявится в ходе эксплуатации системы, могут быть спроектированы, реализованы и подключены к системе без внесения каких-либо изменений в другие агенты.

Использование систем компьютерного тестирования знаний позволяет на практике улучшить качество учебного процесса, сэкономить время и материальные средства.

Библиография

[Fowler, 2003] Fowler M. Patterns of Enterprise Application Architecture, Addison-Wesley Professional, 2002.

[IMS] <http://www.imsglobal.org/question/>

[Анастаси, 1982] Анастаси А. Психологическое тестирование, М.: Педагогика, 1982.

[Астанин, 2001] Астанин С.В. Оценка знаний на основе нечеткой логики, М.: МЭСИ, 2001.

[Кудаков, 2005] Кудаков А.В., et. al., Разработка системы оценки знаний, использующей аппарат нечетких логик, Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции "Образование, наука, бизнес. Особенности регионального развития и интеграции", Череповец, 2005.

Об Авторе

Александр Кудаков – Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, ул. Политехническая д.29, Санкт-Петербург, 195251, Россия; e-mail: Alexander.Kudakov@avalon.ru