

ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ БУДУЩЕГО: ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ДАЕТ НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Джура С.Г, Чурсинов В.И., Чурсинова А.А.
Донецкий национальный технический университет

Сделан анализ современного состояния дистанционного образования и аргументирован выбор обучающей системы, позволяющей использовать искусственный интеллект в педагогическом процессе. Реализована первая версия обучающей программы для энергетиков в ДонНТУ по курсу «математические методы и модели»

Введение. Желание использовать компьютер в качестве «электронного учителя» появилось давно — несколько десятков лет назад. В начале 80-х годов прошлого века число разнообразных автоматизированных обучающих систем — АОС — измерялось тысячами. Некоторые из них были действительно полезны, и давали определенный положительный эффект, другие оказались лишь модной игрушкой. Однако быстрая смена поколений вычислительной техники, переход аппаратного и программного обеспечения на принципиально новый уровень привели к тому, что даже наиболее удачные варианты АОС оказались «не у дел»..

Вряд ли могло быть по-другому, ведь все они использовали единственную форму представления информации — текстовую. Да и способ оценивания знаний обучаемых был однотипен: им, как правило, предлагалось выбрать один из нескольких вариантов ответа, выведенных на экран монитора.

Выбор средств. Мы уже пробовали разные инструментальные средства для реализации дистанционного обучения с использованием искусственного интеллекта /1-4/. Это и CLIPS, OpenCyc, WolframAlpha, RUBRIC, EXSYS Knowledge Automation Expert Systems, SYNOPSIS, Advanced Interactive Discovery Environment, Java Expert System Shell и др. Однако в этой статье обосновывается выбор нового продукта от известной фирмы Micromedia, а именно Authorware, версию 7.01 которую мы приобрели и реализовали на ней обучающий курс. Это лежит в русле последних диссертаций, защищенных в США по этому направлению /5-7/.

Формы компьютерного обучения. Тем не менее, АОС первого поколения сыграли очень важную роль. Во-первых, они

показали, что компьютерное обучение — дело вполне реальное. Во-вторых, накопленный опыт позволил выявить проблемы в создании обучающих программ. Вот основные из них:

- до начала применения обучающей программы в данной предметной области практически невозможно прогнозировать эффективность этой программы;

- учебный материал по некоторым дисциплинам сложно представить в достаточно формализованном виде;

- при изучении некоторых дисциплин (или отдельных тем) необходим личный контакт («глаза в глаза» — eyes-in-eyes) между учителем и учеником;

- далеко не всегда можно подобрать адекватные критерии оценивания знаний и навыков обучаемых: в некоторых случаях субъективная оценка

учителя оказывается более объективной, чем оценка, вычисленная по формальным правилам.

В силу указанных причин компьютерное обучение долгое время воспринималось и применялось лишь как дополнительная форма проведения учебных занятий. Например, весьма распространены системы «быстрого тестирования», позволяющие оценить готовность обучаемых к конкретному занятию или уровень освоения некоторого раздела дисциплины.

Второе рождение компьютерных обучающих систем связано с распространением персональных компьютеров, снабженных графическим пользовательским интерфейсом и способных воспринимать и воспроизводить мультимедийные данные в различных форматах. Сейчас уже вряд ли кого-нибудь удивит тем, что ученик может видеть на экране учителя и слышать его голос.

Возможность работы с мультимедийными данными (графикой, видео и звуком) обеспечила создание обучающих программ и тренажеров нового поколения, вполне адекватно воспроизводящих реальные устройства и объекты. Известно, например, что сегодня подготовка летчиков не обходится без применения соответствующих имитаторов, воспроизводящих как органы управления самолета, так и воздушную обстановку.

Для технологий обучения, основанных на использовании компьютерных обучающих систем второго поколения, чаще всего применяется термин Computer Based Training (CBT) — компьютерное обучение. Характерной особенностью таких систем является то, что

они обычно распространяются на компакт-дисках (одна из причин — весьма большой объем мультимедийных приложений).

Еще более широкие возможности по использованию компьютерных обучающих систем открылись благодаря Интернету. Отпала необходимость пересылать задания и результаты их выполнения по почте или собирать студентов для проведения семинара в одном месте в определенное время. Обычную почту с успехом заменяет электронная, а обмен мнениями или обсуждение некоторой проблемы вполне можно провести в виде телеконференции.

Именно благодаря «выходу» обучающих программ в Интернет появился термин eLearning — «электронное обучение» (по аналогии с eCommerce «электронная коммерция» и eBusiness — «электронный бизнес»). То есть в последнее время под электронным обучением понимается такая его форма, при которой обучаемые и преподаватель отдалены друг от друга в пространстве и при работе над учебным материалом используют сервисы Интернета. Другое, более традиционное наименование такой схемы образования — дистанционное (или удаленное) обучение, Distance Learning. Более подробно вопросы организации дистанционного обучения рассмотрены в четвертом разделе данной главы.

В силу того, что далеко не все потенциальные пользователи учебных программ обладают высокоскоростными каналами подключения к Интернету, широкое распространение получила комбинированная форма обучения. Собственно содержание курса поставляется на CD, а работа с ним происходит в онлайн-режиме, благодаря чему текущие данные об успехах (или проблемах) обучаемого поступают в удаленный учебный центр в режиме реального времени.

Учебные заведения, использующие в своей работе компьютерные обучающие системы, можно условно разделить на три группы.

В первую группу входят такие, для которых Интернет служит лишь внутренней коммуникационной средой. На своих сайтах они размещают информацию об учебных программах (курсах), расписания занятий, электронные библиотеки и книжные магазины и т. д.

Вторую группу составляют учебные заведения, сочетающие различные традиционные формы очного и дистанционного обучения. Например, некоторые вузы часть своих программных курсов переводят в виртуальную форму, а входящие в состав вуза центры

дистанционного обучения не отказываются от практики проведения очных экзаменационных сессий. Вариантов здесь может быть много, но в каждом случае компьютеризирована лишь часть учебного процесса.

К третьей группе принадлежат заведения, вся работа которых строится исключительно на Интернет-технологиях. Выбор учебного курса, его оплата, занятия со студентами, передача контрольных заданий и их проверка, а также сдача промежуточных и итоговых экзаменов осуществляются через Интернет. Подобных учебных центров, иногда именуемых «открытыми (или виртуальными) университетами», становится все больше, несмотря на требования к используемому аппаратно-программному оснащению и уровню подготовки пера также на необходимость значительных начальных финансовых вложений.

В связи с распространением систем дистанционного обучения становится все более важной еще одна проблема: можно ли считать студента, прошедшего виртуальный курс, полноценным дипломированным специалистом. То есть достоин ли он, собственно, получения этого самого диплома. Например, можно ли допустить к работе диспетчера аэропорта, освоившего профессию исключительно с помощью электронных учебных курсов?

Окончательного ответа на подобные вопросы пока нет, но уже сейчас некоторые учебные центры считают возможной (по крайней мере, для некоторых специальностей) выдачу полноценного документа о высшем образовании человеку, обученному через Интернет.

По форме аттестации обучаемых курсы дистанционного обучения принято делить на два вида: кредитные и некредитные. «Кредитным» считается курс, официально утвержденный в аккредитованном учебном заведении. Он засчитывается студенту в рамках учебной программы по какой-либо специальности и является одной из ступенек на пути к получению высшего образования, при этом каждый курс в кредитной иерархии имеет свой вес. К «некредитным» относят курсы, предназначенные для получения дополнительного или постуниверситетского образования (например с целью повышения квалификации) и не ведущие к получению нового или дополнительного высшего образования.

Учебные заведения, предлагающие некредитные курсы, фактически образуют систему «открытого образования». Они делают акцент на ценности обучающей программы как таковой, не заботясь о

престижности выдаваемого диплома или весе кредита. В рамках открытого образования созданы тысячи учебных курсов по самым разным темам, включая освоение языков и совершенствование навыков работы с компьютером. В Интернете можно найти и такие учебные заведения, которые предлагают пройти обучение по полной программе колледжа, но не предоставляют образовательного кредита.

Читатель, желающий познакомиться с возможностями АиЙюпуаге, вряд ли ставит перед собой цель сразу создать учебный курс, предназначенный для подготовки специалистов с высшим образованием. Соответственно, у него может возникнуть вопрос: стоит ли забивать себе голову сравнением различных способов использования обучающих программ. Оказывается, стоит. Ведь любая из таких программ должна кого-то чему-то научить. И прежде, чем приступить к ее созданию, вы должны достаточно четко определить для себе, на какую аудиторию она рассчитана, и каким образом будет использоваться. Подробнее о том, каким требованиям должна отвечать любая обучающая программа – в следующем подразделе.

Требования к обучающим программам. Применение компьютерных обучающих программ дает целый ряд преимуществ, к которым обычно относят следующее:

- возможность комбинирования различных форм представления информации (текстовой, графической, анимации, видео, аудио);
- применение упражнений «обучения на собственном опыте» (learning by doing);
- возможность адаптации курса к индивидуальным особенностям обучаемых;
- предоставление обучаемым права управлять размером и очередностью выдачи порций учебного материала;
- обеспечение технологической основы для гибкого взаимодействия между обучаемыми и преподавателями;
- обеспечение немедленной реакции на действия обучаемых;
- возможность произвольного выбора места и времени для отработки учебного материала; *
- эффективное обучение выполнению «механических» операций.

Тем не менее, сам по себе уровень развития средств

вычислительной техники еще не является достаточным условием для создания эффективных обучающих программ. То есть, например, насыщенность учебного курса мультимедийными элементами не гарантирует успешного усвоения этого курса.

Следует заметить, что идеология разработки интерактивных обучающих программ во многом близка идеологии создания Web-публикаций. Автор не знает, кто именно будет использовать результаты его работы, но он обязан четко определить круг потенциальных пользователей и те цели, которые преследует публикация. Именно содержание публикации должно стоять на первом месте, а выбор технологии должен быть направлен на оптимальное представление этого содержания. Аналогично, при разработке учебного курса основное внимание следует уделить проектированию структуры учебного материала, и лишь затем перейти к подбору адекватных средств его передачи.

Следующее важнейшее условие создания эффективной обучающей программы — обеспечение необходимого уровня обратной связи с обучаемым. Если в программе не предусмотрена возможность реакции на его действия, то как бы хороши ни были средства подачи материала, обучения не будет. Вы получите красивую презентацию, в лучшем случае — информационно-справочную систему, но не обучающую программу.

Средства интерактивности позволяют решить четыре задачи, обязательных для любой системы обучения:

- получим, информацию об исходном уровне подготовки обучаемого;
- обеспечить возможность выбора обучаемым индивидуального маршрута прохождения учебного курса;
- предоставить обучаемому возможность повторного выполнения правильных действий и/или отказа от ошибочных;
- оценить достигнутый уровень подготовки.

И, наконец, третье требование, которое можно считать следствием двух предыдущих. Заключается оно в том, что обучающую программу следует проектировать и разрабатывать как систему, состоящую из двух основных подсистем:

- подсистемы обучения, предназначенной для выдачи учебного материала;
- подсистемы диагностики, обеспечивающей сбор и обработку данных о работе обучаемого и об эффективности собственно обучающей программы.

Алгоритм взаимодействия этих подсистем может быть и сколь угодно сложным, и наоборот, чрезвычайно простым. Например, тестирование может начинаться автоматически при выполнении некоторых логических условий (иногда даже незаметно для обучаемого), либо инициироваться самим обучаемым по завершении прохождения некоторой темы.

Выбор алгоритма взаимодействия подсистем в значительной степени зависит от предназначения и содержания учебного курса. В связи с этим полезно в самом начале работы над проектом определить, какой уровень подготовки обучаемых призвана обеспечить обучающая программа.

Обычно в процессе обучения „планируется достижение одного из следующих пяти уровней:

1) «стимул-ответ» — предполагает формирование определенных моторных навыков (правильной реакции на заданный стимул); например, при выходе некоторого регулируемого параметра за допустимый уровень обучаемый должен нажать определенную кнопку на клавиатуре; для достижения данного уровня обучения как правило применяются специальные программы-тренажеры;

2) обучение цепочкам событий — предполагается, что для достижения цели обучаемый должен освоить выполнение определенной после

довательность действий; например, если обучаемый должен освоить процедуру редактирования файла, размещенного на диске, требуется научить его открывать файл с помощью соответствующего приложения, редактировать и вновь записывать на диск;

3) концептуальное обучение — обучаемый должен уметь определять общие свойства множества объектов; например, по силуэту летательного аппарата он должен суметь определить его тип;

4) обучение правилам — предполагает обучение логическому увязыванию между собой концепций (понятий); например, для определенного типа насекомого выбирать наиболее эффективное средство его уничтожения;

5) обучение решению задач — означает формирование навыков в применении правил; например, обучаемый должен уметь создавать web-документы, корректно отображаемые всеми основными браузерами.

Как было сказано выше, выбор конкретной схемы достижения заданного уровня обученности — дело сугубо индивидуальное для каждого приложения.

Тем не менее, существуют общие схемы взаимодействия подсистем обучения и тестирования, которые могут быть взяты за основу при создании собственного варианта.

Особенности построения систем дистанционного обучения. Концепция дистанционного обучения, при котором студенты физически удалены от учебного заведения, известна по крайней мере с 1892 года, когда в Университете штата Пенсильвания открылись подобные курсы. В 70-х годах XX века два парня из Лонг-Айленда, Бен Коэн и Джерри Гринфилд, за 5 долларов прошли курс дистанционного обучения искусству производства мороженого. Полученные знания помогли Бену и Джерри основать собственную империю мороженого.

То есть дистанционное обучение значительно старше компьютерных технологий вообще, и в том числе старше Интернета. Тем не менее, в последнее время связь между дистанционным обучением и сетевыми компьютерными технологиями стала настолько сильной, что одно без другого сложно представить.

Как и во всякой новой сфере человеческой деятельности, «слабым звеном» в компьютерном дистанционном обучении остается терминология. Одно и то же понятие разные авторы трактуют по-разному, и наоборот, разными терминами обозначают одно и то же понятие. Иногда это приводит к тому, что специалисты в одном и той же предметной области разговаривающих бы на разных языках. Разумеется, ничего хорошего в этом нет. И предыдущем разделе уж упоминались международные стандарты, регламентирующие некоторые аспекты построения и использования обучающих систем.

Архитектура систем дистанционного обучения. В настоящее время для обозначения той технологии, о которой идет речь применяются два термина: дистанционное обучение (Distance Learning) и электронное обучение (eLearning). Оба они предполагают возможность обучения посредством Интернета, однако с разной степенью его участия.

При дистанционном обучении использование Интернета (или других сетевых технологий) возможно, но не обязательно. Электронное обучение наоборот, подразумевает обмен данными между учеником и учителем по сети.

У некоторых ученых термин «электронное обучение» ассоциируется с «электронным учебником», то есть обучающей программой, распространяемой различными способами (чаще всего на CD). Однако электронные учебники по современной классификации относятся к средствам компьютерного обучения (CBT — Computer-Basic Training).

Однако известно, что термин eLearning является «прямым потомком» терминов eCommerce (электронная коммерция) и eBusiness (электронный бизнес). Соответствующие виды деятельности основаны именно на Интернет-технологиях, а не на компьютерных (информационных) технологиях в общем смысле.

В странах, которые раньше было принято называть «западными» (то есть с более высоким по сравнению с Украиной уровнем информатизации) различие между обоими терминами становится все менее заметным, и даже в пределах одного Интернет-сайта выражения eLearning и Distance Learning используются поочередно в одном и том же смысле.

В России термин eLearning пока менее популярен, а под дистанционным обучением понимаются все формы обучения на расстоянии, в том числе и основанные исключительно на Интернет-технологиях.

Любая система электронного обучения состоит из двух частей: клиентской (или среды исполнения) и серверной. Основу пользовательского интерфейса среды исполнения составляет интерфейс Web-браузера. Хотя при этом собственно интерфейс учебного курса может существенно отличаться от интерфейса браузера. Такая ситуация возможна в том случае, если для разработки клиентской части обучающей программы используются специализированные инструментальные средства типа Authorware. Как правило, в состав клиентской части системы электронного обучения входят две компоненты, рассмотренные в предыдущих разделах: подсистема обучения и (частично) подсистема диагностирования. Слово «частично» здесь появилось потому, что собственно обработка результатов тестирования, а часто и генерация тестов выполняются средствами серверной части.

Серверная часть системы электронного обучения также реализуется, как правило, на основе специализированного программного обеспечения. Примерами такого программного обеспечения могут служить пакет LearningSpace, уже упоминавшийся выше, и продукт Pathware, разработанный совместно компаниями Macromedia и IBM Lotus. Для именования серверной части системы электронного обучения применяется специальный термин — Learning Management System (LMS) — система управления обучением или его аналог — Computer Managed Instruction (CMI).

Основные функции системы управления обучением иногда обозначают как 3R (Registration, Routing, and Reporting — регистрация, маршрутизация и формирование отчета).

Подсистема регистрации обеспечивает внесение сведений в базу данных о новых обучаемых, а также инициализацию текущего сеанса работы для обучаемых, зарегистрированных ранее. Кроме того, подсистема регистрации предполагает возможность импорта регистрационных сведений о студентах (таких как имя и регистрационный номер) из других источников.

Подсистема маршрутизации обеспечивает обработку текущего подключения и управляет прохождением студента через разделы и режимы работы обучающей программы, предоставляя ему соответствующее меню. Более «продвинутой» подсистема маршрутизации может автоматически управлять выбором маршрута на основе некоторых логических условий (заданной целевой установки, результатов тестирования, содержания тем, изученных ранее и т. д.).

Подсистема формирования отчета позволяет пользователям получать сведения о достигнутых результатах и оценках, а преподавателям и администраторам. Считается, что хорошая система управления обучением должна играть роль своеобразного мостика, объединяющего в одно целое различные средства и технологии представления учебного материала. И еще она должна соответствовать устоявшимся стандартам. Это требование обусловлено двумя современными концепциями: непрерывного образования и открытости системной реализации. Имеется в виду, что любой пользователь должен иметь возможность продолжать свое образование «до бесконечности и при этом он должен «узнавать» принципы работы очередной обучающей системы, а система должна «узнавать» пользователя, корректно воспринимая накопленные о нем сведения другими системами.

Современные стандарты для систем дистанционного обучения.

В настоящее время целый ряд международных организаций, консорциумов, национальных комитетов отдельных стран тесно сотрудничают в сфере разработки и стандартизации элементов системного подхода к построению систем дистанционного обучения, а также других обучающих систем, функционирующих на базе информационных технологий.

Среди этих организаций ведущая роль принадлежит аккредитованному IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers—Институт инженеров по электротехнике и радиоэлектронике) комитету P1484 LTSC по стандартизации обучающих технологий (Project 1484, Learning Technology Standards Committee — Комитет

стандартов в области обучающих технологий), который курирует работу следующих организаций:

- международного проекта IMS Global Learning Consortium (Instructional Management Systems Global Learning Consortium — Всемирный Консорциум по системам управления обучением), занимающегося разработкой технологических спецификаций (стандартов) в сфере систем электронного обучения на основе Интернет/ Intranet технологий;

П проекта Европейского союза ARIADNE (Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe — Европейский альянс по разработке и распространению сетевых систем удаленного обучения), имеющего целью разработку инструментов и методологий для производства, управления и многократного использования педагогических элементов, разработанных на основе компьютерных технологий;

- международного комитета AICC (Aviation Industry CBT (Computer-based Training) Committee — Комитет Авиационной Промышленности по компьютерному обучению), специализирующегося на области разработки и применения систем тренажера на основе информационных технологий;

- комитета ADL при Министерстве Обороны США (Department of Defense Advanced Distributed Learning), цель которого — определение требований к обучающим технологиям.

Существуют и другие организации, в той или иной мере вовлеченные в процессы разработки стандартов и спецификаций на обучающие системы, построенные на основе информационных технологий.

Сложилась такая схема взаимодействия между перечисленными организациями, при которой итоговые документы разрабатываются консорциумом IMS. Поскольку все они достаточно хорошо проработаны, имеют ярко выраженную практическую направленность и опираются на рекомендации и практический опыт других взаимодействующих организаций, то публикуемые IMS документы приобретают де-факто статус стандартов. Хотя они носят рекомендательный характер, тем не менее многие фирмы-производители программного обеспечения стараются учитывать эти стандарты. К таким фирмам относится, в частности, и Macromedia.

К настоящему времени считаются стандартизованными следующие элементы технологии разработки и применения систем электронного обучения:

- информационная модель управления содержимым учебного курса (Content Management Information Model — CMIM); она описывает общие требования к форме представления учебных материалов (вне зависимости от предметной области обучения и применяемой методики изложения материала); основная цель создания единой информационной модели

- обеспечение корректного взаимодействия клиентской и серверной части обучающей программы;

информационная модель компоновки учебного курса (Content Package Information Model — CPIM); она определяет состав и форму представления информации учебного курса при его пересылке пользователям;

- информационная модель тестовых данных (Question & Test Interoperability — QTI); она описывает общие требования к структуре и форме представления данных, используемых при подготовке и выдаче пользователю тестовых вопросов и заданий.

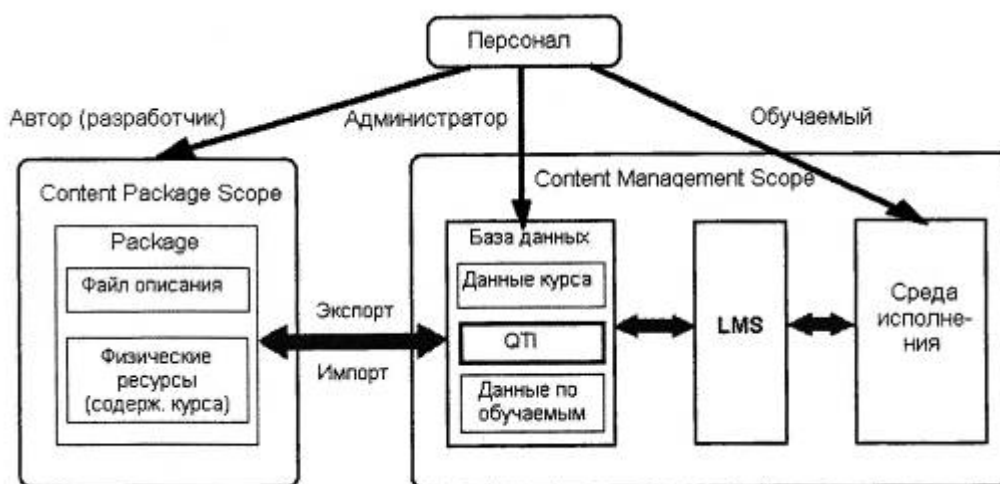


Рис. 1. Взаимосвязь между информационными моделями данных учебного курса.

Соответствующие спецификации открыты для свободного доступа на сайте консорциума IMS. Кроме того, для многих спецификаций существуют так называемые «облегченные» версии, предусматривающие постепенную реализацию требований стандартов.

Информационная модель содержимого учебного курса. Основное требование к содержимому учебного курса состоит в том,

что его поведение не должно зависеть от среды исполнения и (в том числе) от используемой системы управления обучением (LMS). Эта информационная модель включает две модели данных: 1) модель данных межсетевого взаимодействия (Content Interworking Data Model), описывающую программный интерфейс между клиентской и серверной частями обучающей программы; Dalu Model); 2) Модель данных межсетевого взаимодействия.

Управляющая модель определяет формат представления пересылаемых данных и мета-функций, используемые для их пересылки. При этом речь идет о двунаправленном обмене — от LMS к браузеру (среде исполнения — Run Time Environment) и обратно. В состав модели данных межсетевого взаимодействия и входят следующие основные виды структур данных:

Bookmarks (Закладки) — данные, представляющие собой динамически генерируемые ссылки на страницы учебного курса, просмотренные пользователем; их применение позволяет обучаемому быстро перейти на требуемую страницу, выбрав ее из соответствующего списка;

Question and Test Interoperability (Интерактивные вопросы и задания) — данные, отражающие сведения о тестах и результатах тестирования;

Assessment tracking (Траектория уровня подготовленности) — данные, отражающие обобщенные сведения об оценках и прогрессе обучаемого;

Personal Information (Персональная информация) — сведения об обучаемом (анкетные данные, квалификация, психологические особенности, цели обучения и т. д.);

Navigation tracking (Траектория перемещений) — данные о маршруте движения обучаемого по страницам учебного курса (где, как часто, как долго и т. п.);

Simulations (Воспроизведение) — данные, позволяющие восстановить параметры последнего сеанса работы обучаемого на момент завершения сеанса;

Adaptive Behavior (Адаптивное поведение) — данные, позволяющие настраивать параметры работы обучающей программы в соответствии с индивидуальными характеристиками обучаемого;

Group Information (Информация о группе) — данные о группе, в состав которой входит обучаемый;

External Interfaces (Внешний интерфейс) — строковые данные, используемые для вызова некоторого внешнего приложения.

Для обмена данными между LMS и браузером предусмотрены следующие основные функции:

Initialize — данная функция должна предшествовать любому обмену данными; с ее помощью среда исполнения предупреждает LMS о начале сеанса обмена;

Get — функция, выполняющая прием данных с сервера (от LMS);

Set — функция, выполняющая установку нового значения для некоторого объекта или переменной;

Commit — функция, выполняющая пересылку данных на сервер.

Функции, используемые для обмена данными между LMS и браузером, часто называются также CGI-функциями, а переменные, содержащие пересылаемые данные — CGI-переменными. Пакет Authorware обеспечивает работу с большим количеством CGI-функций и CGI-переменных. Схема обмена данными между LMS и средой исполнения (браузером) показана на рис. 2. CGI — это аббревиатура Common Gateway Interface (общий интерфейс шлюза).

Собственно протокол пересылки данных (транспортный протокол) определяется поставщиком услуг системы управления обучением (организацией — вендором). Модель данных для управления содержимым. Эта модель описывает, каким образом LMS должна управлять содержимым учебного курса, отображаемым на стороне обучаемого. Кроме того, она определяет/

Основными понятиями в модели являются:

Visibility — доступность (видимость) содержимого учебного курса (или отдельного его раздела) для конкретного обучаемого;

Navigation — механизм перемещения обучаемого между разделами, страницами и режимами работы учебного курса;

Presentation — формат визуального представления элементов учебного курса;

Aggregation — правила разделения учебного курса на фрагменты и управление иерархией фрагментов.

В настоящее время существует несколько конкретных реализаций информационной модели содержимого учебного курса, среди которых наиболее распространенной можно считать модель SCORM (Shareable Content Object Reference Model — эталонная объектная модель содержания учебного курса), созданную комитетом ADL.

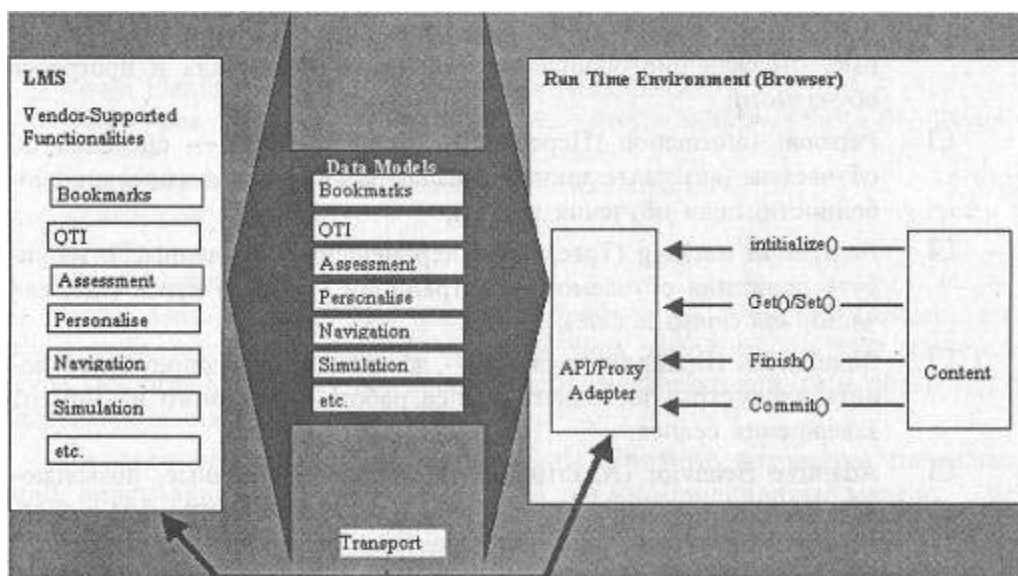


Рис. 2. Схема обмена данными между LMS и средой исполнения (браузером)



Рис. 3. Информационная модель компоновки учебного курса.

Эта модель определяет состав и форму представления информации учебного курса при его пересылке пользователям, то есть формат «блока» или «пакета» (Package) учебного курса. Основные элементы информационной модели показаны на рис.3.

Manifest File (Файл описания) — это специальный файл на языке XML, описывающий состав и структуру файла поставки; по умолчанию файл описания имеет имя `imsmanifest.xml`. Помимо этого файла в пакет должны включаться (если иное не оговорено особо) также файл определения типа документа — DTD и файл XML-схемы — XSD (XML Scheme Définition). Каждый файл описания содержит следующие секции:

Meta-data — XML-элемент, описывающий декларацию в целом;

Organizations — XML-элемент, описывающий структуру содержания учебного курса;

Resources — XML-элемент, содержащий ссылки на все физические ресурсы (файлы) курса, а также ссылки на необходимые внешние файлы (в том числе и на другие файлы поставки, Package Interchange Files);

Sub-manifest — один или более дополнительных файлов описания более низкого уровня;

Physical Files (Физические файлы) — это файлы, используемые для представления материала учебного курса (текстовые, графические, видео и т. д.).

Вообще, файл поставки может содержать либо полностью учебный курс, либо некоторую часть курса, либо несколько курсов. В любом случае после развертывания содержимого этого файла оно должно быть готово к «использованию по назначению».

Информационная модель тестовых данных. Информационная модель QTI содержит описание структуры и формата тестовых вопросов (questions, items) и заданий (tests, assessment), а также результатов тестирования. Информационная модель тестовых данных не налагает никаких ограничений на содержание тестов, форму их визуального представления и применяемые методические и педагогические технологии.

Схема взаимосвязи между объектами информационной модели QTI приведена на рис. 3.

Таковыми объектами являются:

- Assessment (Задание) — объект, описывающий структуру данных тестового задания;

- Section (Секция) — объект, описывающий структуру данных отдельной секции тестового задания;

- Item (Вопрос) — объект, описывающий структуру данных тестового вопроса;

- Activity Selection (Выбор действия) — выбор следующего действия, зависящего от маршрута продвижения и результатов, полученных до момента выбора действия;

- Outcomes Processing (Обработка результатов) — согласованная обработки всех частных оценок с целью получения итоговой оценки по тестовому заданию или секции;

- Scoring Weights (Взвешивание оценок) — упорядочивание полученных оценок по важности с целью вывода итоговой оценки;

- Response Processing (Обработка реакции) ооршнпкп и оценка действий пользователя (обучаемого);

Presentation (Представление) — доведение до пользователя (в простейшем случае — визуальное представление) содержания теста и допустимых действий в качестве реакции;

- Examinee Record (Характеристика экзаменуемого) — набор оценок, который выводится по завершении процесса тестирования. Это так называемый «пожизненный» (иногда — «посмертный») отчет, в котором отражается продвижение (прогресс) обучаемого за время обучения;

- Outcomes (Результаты) — набор результатов, которые должны быть оценены с целью обработки реакции. Они определяются используемым показателем и алгоритмом вычисления оценки; например, если оценка определяется по скорости действий обучаемого, то в качестве результата тестирования должен регистрироваться интервал времени от выдачи задания до реакции пользователя;

Response (Реакция) — вид реакции, предусмотренной в качестве ответа пользователя на выданное задание (вопрос); в простейшем случае — выбор одного из двух вариантов ответа;

Flow (Поток) — логическая схема курса, которая определяет взаимосвязь между различными компонентами учебного материала; ее можно трактовать как своеобразную «невидимую подстилающую поверхность», на основе которой обучаемый получает доступ к текстовым, графическим и другим элементам учебного материала и тестов;

Material (Материал) — собственно содержимое учебного курса, предоставляемое в той или иной форме обучаемому.

Типы тестовых вопросов, предусмотренные информационной моделью QTI (и соответствующей спецификацией IMS), были рассмотрены в подразделе «Контроль уровня подготовленности» этой главы. К ним, в частности, относятся бинарный выбор (True/False multiple-choice), при котором в качестве ответа на вопрос обучаемый

должен выбрать один из двух вариантов — «да» или «нет», упорядочивание объектов (Order Objects), когда обучаемый должен расположить предъявленные объекты в соответствии с некоторым признаком и т. д.

Подобно другим информационным моделям, QTІ содержит описание соответствующих XML-схем для всех объектов модели. Тем не менее, незнание языка XML не является препятствием при разработке подсистем контроля. В том случае, если в качестве инструмента разработки вы используете Authorware, на которой и был реализован курс. Вначале его реализовали на базе системы управления сайтами Joomla /1/. Это вторая попытка (вернее третья, ибо была реализация проекта под управлением системы дистанционного обучения Moodle.

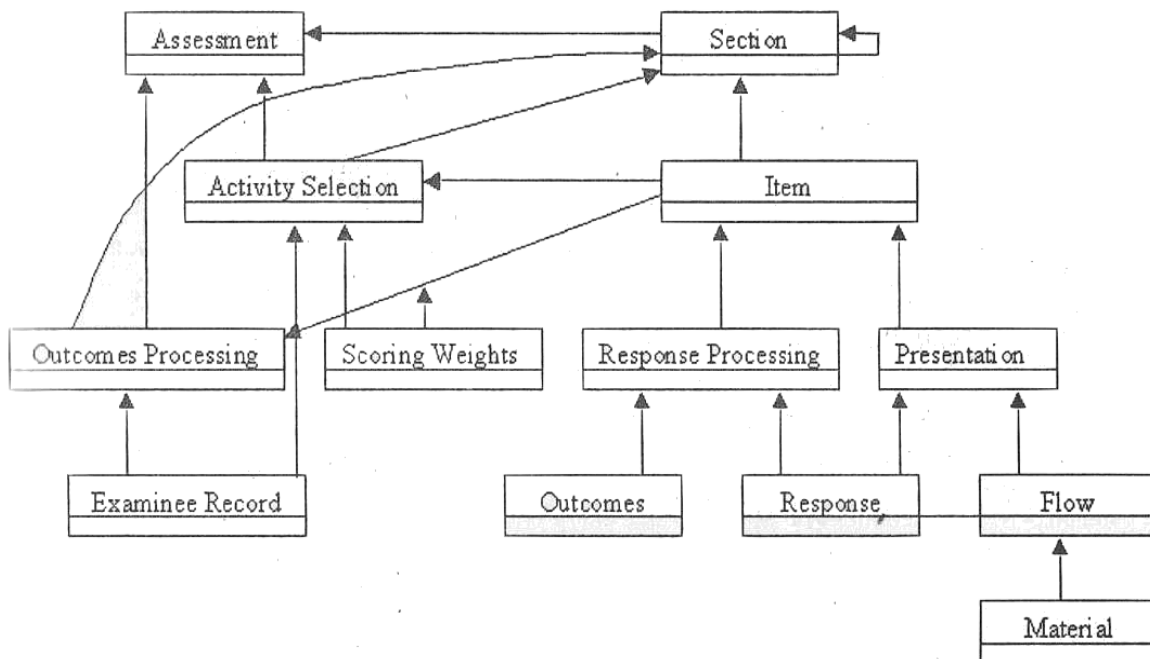


Рис. 3. Схема взаимосвязи между объектами информационной модели QTІ

Реализация проекта. На указанном программном обеспечении реализован дистанционный курс, читаемый для энергетиков в Донецком национальном техническом университете «Математические методы и модели». Были определенные сложности организационного характера, ибо этот пакет весьма дорогой для Украины (5 тыс. \$). Но, тем не менее, есть 30-дневная пробная версия, что и было сделано.

Весьма сложный в обучении сам пакет и не все работает в нем, что заявлено (например, импорт RTF- файлов происходит с потерей таблиц и др.). Однако, приловчившись в нем все же можно работать. Курс может быть сохранен в тех форматах (собственном внутреннем формате пакета, HTML и EXE). В Интернет удобно выставить в виде HTML, а на диске удобнее распространять (или локально скачивать) в EXE формате. Особых сверх-интеллектуальных возможностей, к которым уже не привык пользователь, здесь нет, хотя пакет заявлен как «современный стандарт дистанционного образования». Поэтому поиск был продолжен.

Подобно другим информационным моделям, QTI содержит описание соответствующих XML-схем для всех объектов модели. Тем не менее, незнание языка XML не является препятствием при разработке подсистем контроля. В том случае, если в качестве инструмента разработки вы используете Authorware, на которой и был реализован курс. Вначале его реализовали на базе системы управления сайтами Joomla /1/. Это вторая попытка (вернее третья, ибо была реализация проекта под управлением системы дистанционного обучения Moodle.

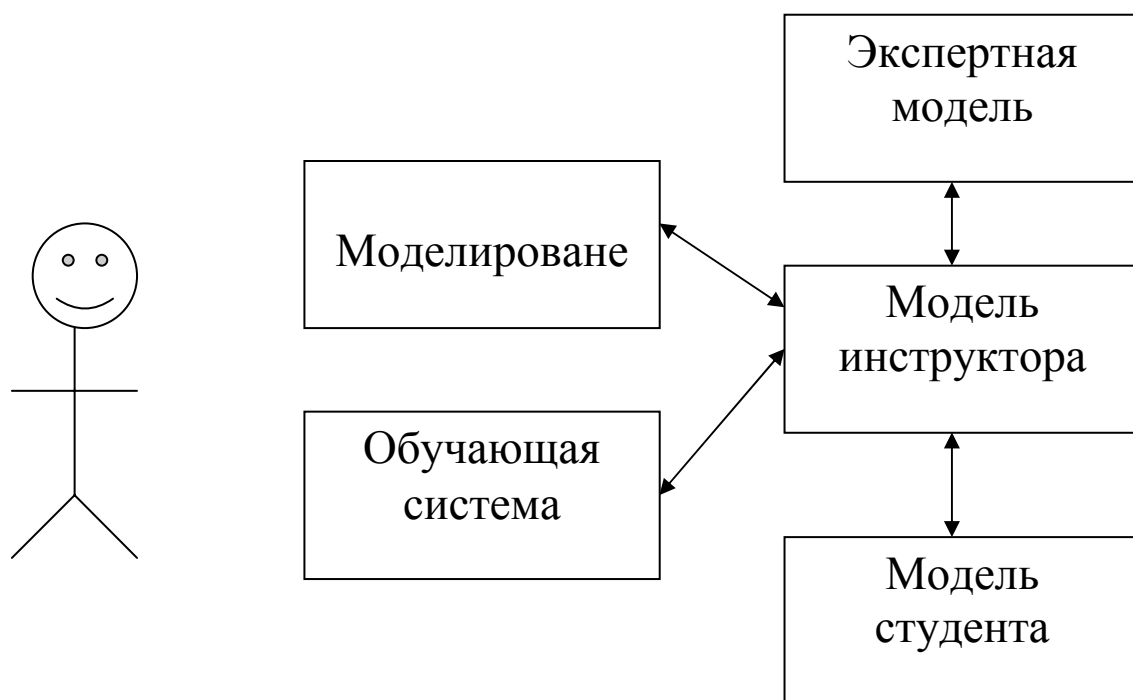


Рис. 4. Компоненты интеллектуальной обучающей системы

Реализация проекта. На указанном программном обеспечении реализован дистанционный курс, читаемый для энергетиков в

Донецком национальном техническом университете «Математические методы и модели». Были определенные сложности организационного характера, ибо этот пакет весьма дорогой для Украины (5 тыс. \$). Но, тем не менее, есть 30-дневная пробная версия, что и было сделано. Весьма сложный в обучении сам пакет и не все работает в нем, что заявлено (например, импорт RTF- файлов происходит с потерей таблиц и др.). Однако, приловчившись в нем все же можно работать. Курс может быть сохранен в тех форматах (собственном внутреннем формате пакета, HTML и EXE). В Интернет удобно выставлять в виде HTML, а на диске удобнее распространять (или локально скачивать) в EXE формате. Особых сверх-интеллектуальных возможностей, к которым уже не привык пользователь, здесь нет, хотя пакет заявлен как «современный стандарт дистанционного образования». Поэтому поиск был продолжен.

Современные интеллектуальные системы дистанционного образования. Это так называемые в англоязычной литературе Adaptive educational hypermedia - АЕН, Intelligent tutoring system - ITS, причем пользующихся директивами SCORM — Sharable Content Object Reference Model сборником спецификаций и стандартов, разработанных для систем дистанционного обучения, который содержит требования к организации учебного материала и всей системы дистанционного обучения. Здесь приведены наиболее интересные с нашей точки зрения /6-9/. Схематично это можно представить таким образом. Модель инструктора связана радиально с моделью студента, экспертной моделью, обучающей системой и моделированием обучения.

Выводы. Таким образом, мы уже реализовали традиционную обучающую систему тремя методами (на базе SMS Joomla 1.5, Moodle 1.9.9., Authorware 7.0.1). В указанном программном обеспечении пока не видится возможность реализовать адаптационные механизмы, учитывающие особенности восприятия того или иного студента и автоматически скорректировать педагогический процесс. Полагаем, что нужны дополнительные исследования, которые с одной стороны показали какие именно педагогические технологии можно автоматизировать на современном этапе, и с другой стороны, иметь новый тип ПО (подобного Arthur), которые можно было бы опробовать в педагогической практике.

Литература:

1. Стефаненко П.В., Джюра С.Г., Исаков С.А. Учет когнитивного типа мышления в дистанционном обучении // Сб. трудов XV международной научно-

техн. конференції «Машиностроение и техносфера XXI века». Том 3. – Донецк: ДонНТУ, 2008, - с. 175-178.

2. Стефаненко П.В., Левшов А.В., Джура С.Г. Дистанционное образование в свете энергоинформационной парадигмы // Гуманітарний Вістник. Серія: Педагогічні науки: всеукраїнська збірка наукових праць. Випуск 1. М-во освіти і науки України. Черкас. Державний технолог.університет. - Черкаси: ЧДТУ, 2009. – 114-130.

3. Стефаненко П.В., Джура С.Г., Чурсинов В.И. Особенности использования искусственного интеллекта в дистанционном образовании // Сб. трудов XVII международной научно-техн. конференции «Машиностроение и техносфера XXI века». Том 3. – Донецк: ДонНТУ, 2010, - с. 122-124.

4. Стефаненко П.В., Джура С.Г., Чурсинов В.И. Особенности дистанционного обучения на ноосферном этапе развития // Наукові праці. Серія: Педагогіка, психологія і соціологія. Випуск 7 (167) – Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2010. – с. 33-47.

5. Стефаненко П.В., Джура С.Г., Исаков С.А. Учет когнитивного типа мышления в дистанционном обучении // Сб. трудов XV международной научно-техн. конференции «Машиностроение и техносфера XXI века». Том 3. – Донецк: ДонНТУ, 2008, - с. 175-178

6. Гульяев А.К. Macromedia Autorware 6.0. Разработка мультимедийных учебных курсов. – СПб.: Корона принт, 2011.

7. Gilbert J.E. Arthur: an Intellegent Tutoring System with Adaptive Instruction. Dissertation, submitted to University of Cinnцинати. 2000.

8. Karampiperis P., Sampson D. Adaptive Learning Resources Sequencing in Educational Hypermedia Systems. Educational Technology & Society, 8 (4), 2005. - 128-147.

9. Freedman R. What is an Intelligent Tutoring System? Published in Intelligence 11(3): 15–16 (Fall 2000).