

## Проблемы инновационного образования

УДК 658.512

Ю.М. Вишняков, С.И. Родзин

### ВИРТУАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ: МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?

**Классификация компьютерных обучающих систем.** Термин «компьютерное обучение» является собирательным понятием, в основе которого лежат два классификационных признака: стратегия обучения и тип обучающей программы [1]. Чтобы показать взаимосвязь этих признаков необходима классификационная схема существующих компьютерных обучающих систем. Известные классификационные схемы [2] являются либо крайне упрощенными, либо, наоборот, очень сложными и многомерными.

На наш взгляд наиболее предпочтительной является двумерная классификационная схема, представленная на рис.1

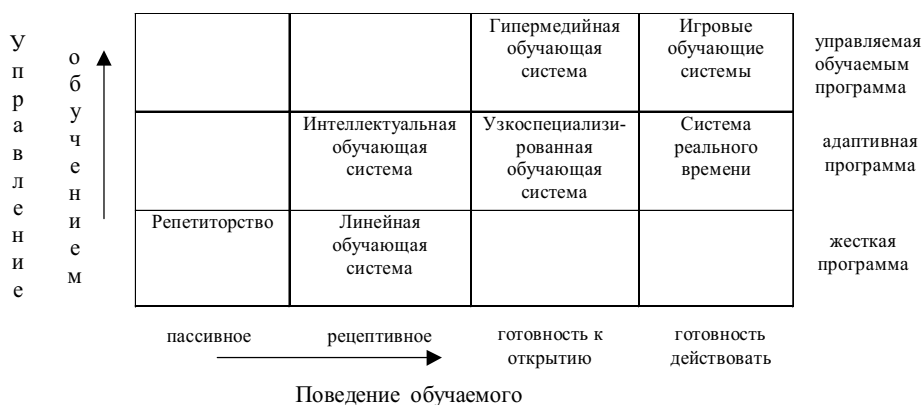


Рис. 1. Классификация компьютерных обучающих систем

Таким образом, классификация компьютерных обучающих программ зависит от двух признаков: стратегии управления обучением и поведения обучаемого. Альтернативными стратегиями обучения являются жесткозапрограммированный алгоритм (по существу без учета индивидуальных особенностей обучаемого), адаптивная программа, достаточно гибко реагирующая и контролирующая действия обучаемого, и, наконец, программа, управляемая самим обучаемым. С другой стороны, альтернативными линиями поведения обучаемого являются:

- ♦ пассивное поведение, когда обучаемый отвечает на вопросы;
- ♦ рецептивное поведение, когда обучаемый активно усваивает информацию, но делает это не творчески;

- ◆ поведение, основанное на сотворчестве, базирующееся на когнитивной теории обучения, когда обучаемый активно осмысливает свои знания и синтезирует новые знания;
- ◆ поведение, основанное на готовности к новым действиям.

Итак, на классификационной схеме (см.рис.1) представлены основные 7 типов компьютерных обучающих систем. Оставляя за рамками данной работы детальную характеристику всех указанных типов систем, отметим, что на практике можно комбинировать различные классы систем, например, обучение вести с помощью гипермедийной системы, а для контроля знаний использовать экзаменационную систему задач или упражнений (репетиторство) и т.п. [3].

Остановимся несколько подробнее на анализе интеллектуальных и гипермедийных обучающих систем, поскольку они, на наш взгляд, должны составлять ядро концепции виртуального университета [4,5].

Особенность интеллектуальных обучающих систем состоит в том, что они должны быть способны, определив индивидуальные особенности обучаемого, самостоятельно спланировать стратегию обучения, контроля и подкрепления знаний [5]. Основой для проектирования подобного рода систем являются методы искусственного интеллекта. Архитектура и принципы построения интеллектуальных обучающих систем могут быть различными, однако все они, как правило, включают в себя базу знаний (БЗ) предметной области, БЗ обучаемого, экспертную систему (ЭС) планирования процесса обучения и модуль интерфейса [5].

БЗ обучаемого играет ключевую роль в интеллектуальной обучающей системе. Она должна быть динамической и модифицируемой. В зависимости от ее состояния в дальнейшем планируется стратегия обучения. Принято различать следующие модели БЗ обучаемого [7]:

- ◆ **Стереотипная модель.** Стереотип включает несколько типов обучаемых и, если у обучаемого обнаруживается несколько характеристических признаков, то его относят к определенному типу (например, при обучении программированию различают начинающих программистов, продвинутых программистов и профессионалов);
- ◆ **Думающая модель.** Знания обучаемого воспринимаются как некоторое подмножество знаний из БЗ предметной области, которая, в свою очередь, состоит из отдельных относительно небольших порций знаний. Тогда стратегия обучения состоит в постепенном наращивании БЗ обучаемого. Неверно понимаемая информация в этой модели не учитывается;
- ◆ **Модель ошибок.** Эта модель дополняет предыдущую тем, что дополнительно к экспертным знаниям добавляется так называемая библиотека ошибок, содержащая типичные ошибки и недоразумения, что позволяет более тонко планировать обучение;
- ◆ **Имитационная модель.** Эта модель предусматривает исследование когнитивного состояния обучаемого с целью анализа его знаний и будущего поведения на основе изучения его реакций и ошибок. Модель должна уметь симитировать поведение обучаемого, например, при решении неизвестной ему проблемы.

Особенностью класса гипермедийных обучающих систем является хранение знаний небольшими порциями информации (узловые точки), которые связаны друг с другом посредством гиперссылок. Это позволяет

генерировать любые, в особенности нелинейные информационные структуры [8]. В качестве узлов могут, например, фигурировать текст, рисунок, график и т.п. Гипермедийная программа придает этой информации динамизм с помощью звука, анимации и видеофрагментов. Последовательностью обучения может управлять сам обучаемый с помощью средств навигации.

На основе некоторого факта обучаемый может проследить контекст и ссылки на другие факты. Связанные с данным фактом понятия могут быть проиллюстрированы графически и «оживлены» путем анимации. Гипермедийные обучающие системы основаны на идее создания новых форм представления знаний, которые позволяют существенно упростить обмен знаниями между обучающей системой и человеком.

**Концепция проекта интеллектуальной гипермедийной обучающей системы.** Мы предполагаем, что реализация проекта интеллектуальной гипермедийной обучающей системы позволит повысить эффективность дистанционного образования и самообразования. Не будем повторять известные по многочисленной литературе преимущества и недостатки методик дистанционного образования. Укажем лишь на следующие особенности, связанные с применением интеллектуальных гипермедийных обучающих систем в сфере дистанционного образования:

- ◆ обучаемый самостоятельно определяет темп обучения, тип программы и предметную область;
- ◆ длительность «урока» зависит от состояния обучаемого в данный момент;
- ◆ беспроблемная возможность повторения того или иного материала;
- ◆ глубокий отпечаток знаний благодаря интерактивности и когнитивной графике;
- ◆ высокая мотивация благодаря адаптивному поступлению порций информации;
- ◆ стабильность нагрузки на обучаемого, поскольку качество процесса обучения не зависит от кондиции учителя.

Известный классический подход к построению гипермедийных систем [8] базируется на том, что вся структурная и содержательная информация импортируется в среду извне, а затем данные конвертируются в специальные форматы. Доступ к содержащейся внутри системы информации через внешние приложения становится невозможным из-за того, что файлы имеют свои внутренние форматы. Подобного рода подход имеет еще один недостаток среда становится зависимой от используемой программной платформы. Следовательно, импортировать результаты на другие платформы либо невозможно, либо потребует значительных затрат. Другой недостаток классического подхода заключается в некоторой избыточности администрирования информации. Речь идет о том, что идентичное содержание, многократно используемое в среде, избыточно запоминается не как ссылка на информацию, а как отдельный объект. Это означает, что при изменении содержания каждый из найденных системой объектов должен быть актуализирован.

Между тем, отличительной чертой интеллектуальных гипермедийных программ является большой объем демонстрационной графики. Для упрощения процесса портирования и модификации среды обучения все графические и текстовые данные должны запоминаться и конвертироваться в стандартные форматы. Демонстрация графики и доступ к тек-

стам можно производить с помощью относительно небольших программ пользовательского интерфейса (Front-End-Program). Такой подход выгодно отличается от классического подхода описанного выше тем, что требует значительно меньших затрат на экспорт презентационных модулей в другие платформы и системы. Дополнительно к «автономному» использованию среды, при котором на некотором компьютере хранится как текстовая, так и графическая часть программы обучения, появляется возможность преобразовывать учебную информацию централизованно на сервере с помощью программ пользовательского интерфейса вызываемых, например, через Internet. Другое преимущество предлагаемой концепции заключается в гибком использовании информации из БЗ предметной области для разных целей, например, для самообучения, для лекционного курса, для справочных целей и т.п. Таким образом, структура обучающей среды является трехуровневой: программы пользовательского интерфейса, например, Java-программы; реляционный банк данных; медийные файлы в стандартном формате. Программы пользовательского интерфейса служат для презентации содержания предметной области и управления диалогом с обучаемым. Язык Java позволяет экспортировать презентационные компоненты без дополнительных усилий в различные платформы.

Далее, информация о структуре, требованиях и связях между компонентами обучающей системы запоминается в реляционном банке данных. Доступ презентационной программы к банку данных может быть осуществлен, например, с помощью независимого интерфейса ODBC (Open DataBase Connectivity) или JDBC (Java DataBase Connectivity). Задача интерфейса заключается в том, чтобы на базе языка SQL осуществить DBMS-независимый обмен данными между интерфейсным приложением и банком данных. С помощью ODBC или JDBC интерфейса можно связать интерфейсные приложения с такими базами данных, как ORACLE, Sybase, Microsoft, IBM и т.д.

Отдельные медийные файлы, из которых состоит обучающая система, хранятся не только в уже упомянутом банке данных, но и являются независимыми друг от друга файлами. В банке данных заполняются ссылки на текущие медийные файлы. Другая причина для внешней конвертации файлов данных состоит в простоте способа их изменения с помощью известных программ обработки графики, звука или текста.

**Интеграция интеллектуальных гипермедийных обучающих систем в виртуальные образовательные структуры.** Основой виртуального университета, на наш взгляд, должны быть интегрированные интеллектуальные гипермедийные обучающие среды и телекоммуникационные технологии. Все учебно-методические материалы (тренажерные системы, видеоматериалы, анимационная и имитационная графика, тексты лекционных курсов) представляются в виде гипермедийных документов. Выдача материала производится по сети, e-mail или обычной почте. В библиотеке интегрированы электронные версии книг и статей с доступом к ним в режиме on-line. Связь через телеконференции поможет решить проблемы групповой работы обучаемых.

Все это открывает новые перспективы для студентов виртуального университета.

Прежде чем детализировать структуру виртуального университета, поясним возможные сценарии и роли его участников. Возможны сле-