
ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ОБУЧАЮЩИХ СРЕД НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ

В.А. Кудинов

Курский государственный университет
ул. Радищева, 33, Курск, Россия, 305000

В статье описываются возможные пути создания и применения в образовании интеллектуальных информационных обучающих сред, рассматриваемых в качестве инструмента познания и сочетающих в себе достоинства человека и компьютера. В качестве основы для проектирования таких сред предлагается использовать технологии управления знаниями.

Во все времена существования человечества проблемы развития, образования, обучения являлись одними из самых значимых. Задачей настоящего момента является разработка компьютерных систем обучения, которые бы в максимальной степени соответствовали своему назначению и отвечали большинству, а в идеале и всем предъявляемым к ним требованиям:

- повышение гибкости и оптимальности диалога системы с пользователем. Данное требование включает необходимость расширения и усложнения типологии вопросов, которые пользователь задает системе, что невозможно без увеличения семантической мощности средств описания учебного материала, адаптации системы к индивидуальным особенностям конкретного обучаемого;

- повышение уровня интерфейса с приближением его к естественно-языковому уровню;

- повышение логических возможностей, т.е. обеспечение способности системы самостоятельно решать задачи из предметной области, по которой она ведет обучение, с последующим объяснением хода полученного решения;

- повышение наглядности представляемого учебного материала с применением средств мультимедиа;

- поддержка совместимости и интегрируемости различных компьютерных систем обучения, осуществляющих различные режимы обучения;

- обеспечение функционирования системы в режиме реального времени;

- поддержка эволюционированности компьютерных систем обучения, т.е. обеспечение возможности легкой модификации и оперативного наращивания объема информации, используемой как для решения задач, так и для представления обучаемому в качестве учебного материала; перехода на новые стратегии обучения и на новые модели пользователя.

Одним из наиболее действенных решений поставленной задачи является создание и широкое использование в обучении интеллектуальной информационной обучающей среды (ИИОС), которая имеет целью объединить достоинства человека и компьютера, рассматриваемых в качестве инструмента познания.

При создании ИИОС должны быть соблюдены следующие требования:

- ИИОС должна быть ориентирована на обеспечение эффективного выполнения задач учебного процесса в конкретном учебном заведении;

— ИИОС должна обеспечивать простой и единообразный доступ ко всем типам ресурсов;

— в ИИОС должна быть обеспечена безопасности важных и конфиденциальных данных;

— система управления ИИОС должна быть адаптирована к частым изменениям структуры ИИОС и модификации ее отдельных программных компонентов;

— программные компоненты должны быть максимально независимы друг от друга,

— функции, выполняемые модулями, должны в максимальной степени соответствовать работам, выявленным при анализе учебного процесса;

— структура объектов ИИОС должна в максимальной степени соответствовать структуре данных, полученной при анализе учебного процесса.

Анализ учебного процесса позволяет сформулировать следующие задачи, возлагаемые на ИИОС:

— сбор, хранение и предоставление информации, необходимой для проведения учебного процесса

— обеспечение информационного обмена между студентом и преподавателем,

— обеспечение деятельности преподавателей, направленной на поддержание актуальности информационных ресурсов,

— накопление ценных информационных ресурсов, созданных в результате деятельности студентов,

— сбор статистической информации об учебном процессе,

— обеспечение анализа собранной статистической информации,

— публикация информационных ресурсов, соответствующих политике учебного заведения.

Анализ сформулированных задач позволяет утверждать, что ИИОС является элементом класса информационных систем, которые объединяются направлением, получившим название «управление знаниями» (knowledge management, *КМ*). Системы управления знаниями широко применяются для организации информационно-аналитических служб, автоматизации документооборота и управления предприятиями. Коммерческая направленность этих систем определяет промышленный подход к их разработке, т.е. высокое качество реализации, техническое сопровождение и постоянное развитие. Совокупность этих факторов позволяет использовать эти системы как для заимствования отдельных программных компонентов, так и для формирования основы ИП учебного процесса.

При построении ИИОС, повышающих эффективность деятельности обучаемого и/или преподавателя в вузе необходимо организовать взаимодействие различных источников знаний. В процессе обучения циркулируют следующие типы знаний:

— *предметные* знания, относящиеся к конкретному курсу (области обучения), например, курсу по компьютерным сетям и системам телекоммуникаций;

— *стратегические и методические* знания, относящиеся к организации, планированию и управлению процессом подготовки студентов в вузе; сюда вклю-

чаются общие цели, стратегии и сценарии обучения, правила комбинирования различных дисциплин и форм занятий, способы составления учебных планов и пр.;

— педагогические знания, относящиеся к управлению деятельностью студентов, например, знания о студенческой группе и особенностях отдельных студентов, знания о способах профессионально-педагогических воздействий на студентов, знания о типичных ошибках обучаемых и гипотезы об их причинах и т.п.;

— эргономические знания об эффективной организации интерфейса преподавателей и студентов с компьютерными системами;

— метазнания о способах компьютерной интеграции знаний.

Наличие нескольких источников знаний в ИИОС, многокомпонентность и сложная структура учебно-педагогических знаний оправдывают построение ИИОС как распределенных (или мультиагентных) систем. Здесь реализация программных агентов, оказывающих помощь обучаемым и преподавателю, позволяет создать дружественный персонализированный интерфейс пользователя и, как следствие, повысить качество и эффективность учебной и преподавательской деятельности.

ИИОС строится на основе так называемых *интеллектуальных агентов* (intelligent agents). Агент является функционально законченной системой, т.е. он способен выполнять определенную функцию. Агенты, которые рассматриваются относительно некоторого *окружения* (environment), способны интеллектуально реагировать на изменения в этом окружении и совершать определенные действия. Как правило, агенты отличаются свойством *автономии* (autonomy), т.е. агент способен выполнять свои действия как независимо, так и совместно с другими агентами. Агенты, работающие совместно с другими для достижения некоторой цели называются *кооперирующимися* (cooperative).

Среда в рамках принятой архитектуры строится на взаимодействии кооперирующихся агентов, при этом агенты, взаимодействуя между собой, функционируют в различных программных модулях, программах и на различных ЭВМ.

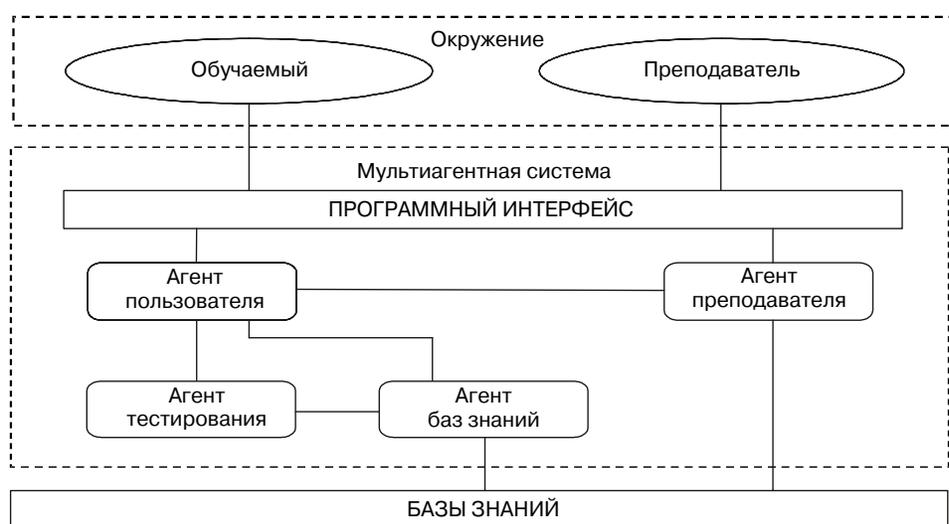


Рис. 1. Архитектура обучающей системы на основе мультиагентных технологий

Архитектура ИИОС на основе мультиагентных технологий (рис. 1) включает в себя базы знаний (хранилище единиц знаний), окружение (обучаемый и преподаватель) и мультиагентную систему, состоящую из программного интерфейса и интеллектуальных агентов. Центральным компонентом обучающей системы являются базы знаний, которые выступают по отношению к другим компонентам как содержательная подсистема, составляющая основную ценность.

База знаний (БЗ) — это совокупность единиц знаний *предметной области, технологии обучения и обучаемого*, которые представляют собой формализованное с помощью некоторого метода представления знаний отражение объектов предметной области и их взаимосвязей, и действий над объектами.

Характерное отличие ИИОС на основе мультиагентных технологий от традиционных прикладных обучающих систем — использование для обработки нового вида информации — знаний. Посредниками при передаче знаний между базами знаний и программным интерфейсом служат интеллектуальные агенты, которые получают и передают информацию в виде некоторого стандартного представления статических знаний, которые определяются агентом баз знаний в соответствии со структурой реализации БЗ. Данный процесс преобразования знаний можно назвать *использованием вывода*, а процесс передачи знаний агентом преподавателя — *формированием вывода*.

Наиболее просто интеллектуальный агент может быть реализован следующим образом: определяются компоненты агента и их взаимодействие. Интеллектуальный агент строится из следующих компонентов:

— *рецепторы* агента отвечают за получение агентом сообщений от среды и других агентов, и некоторым образом преобразуют их во внутреннее представление агента (которые в случае автономности агента ничем не отличаются от среды по способу взаимодействия);

— *база знаний* агента служит для хранения всех без исключения знаний, полученных в процессе жизни агента. Сюда входят база моделей агентов, база знаний о решаемой задаче и база знаний собственного «опыта». В *базе моделей агентов* хранятся знания об устройстве и интерфейсах вызовов других агентов. Изначально в ней имеется некоторая информация об устройстве других агентов, которая нужна для начала работы. Данные помещаются в эту базу по мере взаимодействия с другими агентами. Получение и хранение таких знаний очень важно в агентной системе, поскольку общая конфигурация системы (количество, функции и состав агентов) может меняться с течением времени без остановки функционирования. *База знаний о решаемой задаче* содержит условие задачи, а также знания, получаемые в процессе решения. Она хранит промежуточные результаты решения подзадач. Также, в базе данных хранятся знания о способах решения задач и методах выбора этих способов. *База знаний собственного «опыта»* содержит знания агента о системе, которые нельзя отнести к предыдущим категориям. В эту базу помещаются знания о решениях предыдущих задач и различные побочные (хотя, возможно, полезные) знания;

— *планировщик задач* отвечает за планирование деятельности агентов по решению задачи. Планировщик должен балансировать деятельность агента

между построением планов решения задачи в изменяющихся условиях и непосредственным выполнением намеченных планов;

— *эффекторы* агента служат средством посылки среде и другим агентам сообщений этого объекта.

Проектирование ИИОС осуществляется в соответствии со следующей схемой.

На начальном этапе формируется глобальная цель создания ИИОС в виде желаемых свойств конечных продуктов. Строится дерево целей. Последовательность построения дерева целей состоит из следующих этапов:

- 1) создание базы знаний, необходимой для освоения данной предметной области (используется опыт экспертов для отбора информации);
- 2) разработка дерева сценариев развития процесса обучения, оценка возможностей наступления различных сценариев;
- 3) выбор наиболее вероятного сценария;
- 4) создание классификаторов;
- 5) генерация подцелей;
- 6) проверка целей на осуществимость;
- 7) проверка независимости целей;
- 8) оценка существенности целей.

Основной этап создания ИИОС включает в себя:

- 1) окончательное построение дерева целей обучения;
- 2) разработку принципов принятия решения и управления процессом познания (основной принцип ориентация на индивидуальный темп и возможности обучаемого);
- 3) разработку классификации предметной области;
- 4) разработку технологий оценки знаний, оценки эффективности процесса обучения (используются методы распознавания);
- 5) определение оценки альтернативных решений;
- 6) разработку организационной структуры по обеспечению непрерывного процесса обучения и интерфейс программы;
- 7) разработку примеров — иллюстраций к отдельным этапам обучения;
- 8) разработку оформления программы.

Основными отличительными моментами предложенной схемы являются:

- опора на возможности обучаемого;
- широкое использование экспертных методов и методов распознавания при создании базы знаний и управления ходом обучения;
- использование деятельностного подхода на различных этапах обучения и контроля знаний — обучаемый сам выступает в роли педагога, предлагаемые задания носят конструктивный характер;
- в ходе обучения внедрены поисковые элементы, требующие принятия решений в условиях неполной информации и частичной неопределенности;
- процесс обучения является рекурсивным, возможно углубление процесса обучения по той же схеме.

Таким образом, использование технологий управления знаниями при создании интеллектуальных информационных обучающих сред позволяет существенно повысить эффективность и качество обучения за счет обеспечения индивидуальных траекторий приобретения знаний для каждого обучаемого. В то же время затраты на разработку электронных ресурсов для конкретных дисциплин могут быть существенно снижены за счет создания автоматизированных систем формирования обучающего контента.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Кудинов В.А., Цуканов М.В.* Принципы создания системы дистанционного образования на основе мультиагентных технологий // XIII Международная конференция «Информационные технологии в образовании»: Сборник трудов участников конференции. Часть 5. — М.: Просвещение, 2003. — С. 87—88.
- [2] *Кудинов В.А., Цуканов М.В.* Архитектура обучающей системы на основе мультиагентных технологий // Сборник трудов международной научно-практической конференции «Информатизация образования — 2005». — Елец: Елецкий ГУ, 2005. — С. 72—79.

PRINCIPLES OF CONSTRUCTION OF INTELLECTUAL TRAINING ENVIRONMENTS ON THE BASIS OF KNOWLEDGE MANAGEMENT TECHNOLOGY

V.A. Kudinov

Kursk state university
Radisheva str., 33, Kursk, Russia, 305000

Possible ways of creation and application of the intellectual information training environments in education combining advantages of a person and a computer are considered as the tool of knowledge. Knowledge management technologies are offered to be used as a basis for designing such environments.