

ние учебных задач и взаимодействие со студентами использование почтового ящика преподавателя на удаленном сервере, ICQ, участие в тематических форумах, профильных списках рассылки и т.д.

Литература

1. *Концевой М.П., Троцюк Т.С.* Основы компьютерного перевода на факультете иностранных языков // Информатизация образования – 2002. – №2. – С.79-94
2. *Концевой М.П.* Информатизация гуманитарного образования: аксиологический подход//Информационные технологии и гуманитарное образование: Доклады международной научной интернет-конференции на портале auditorium.ru 21 апреля-20 июня 2003г. (URL: <http://www.auditorium.ru/>).
3. *Концевой М.П.* Рецензия как метод формирования ценностных ориентиров учащихся//Информатика и образование. – 2002. – № 2. – С. 31-34.
4. *Майоров А.Н.* Теория и практика создания тестов для системы образования. – М.: Народное образование, 2000. – 352с.
5. *Панов В. И.* Одаренные дети: выявление – обучение – развитие // Педагогика. – 2001. – №4. – С. 30-44.

Использование систем искусственного интеллекта для повышения эффективности процесса самообразования

Суслова И.А. (ipik@mail.ru)

Российский государственный профессионально-педагогический университет (Екатеринбург)

Для реализации задач, стоящих перед современным образованием, нужна эффективная, гибкая, модульная система самообразования, базирующаяся на наиболее передовых технологиях и средствах обучения. Роль процесса самообразования нельзя недооценивать. Специфика многих современных профессий такова, что специалистам необходимо постоянно учиться, повышать свою квалификацию, заниматься самообразованием, а в некоторых случаях – осваивать новую специальность без отрыва от основного места работы.

Сегодня еще сохранили свою актуальность старые подходы к организации процесса самообучения. Действующая в настоящее время система самообразования предлагает различные формы обучения, однако все они практически рассчитаны на высокую степень самостоятельности и огромную работоспособность, в некоторых случаях пре-

дусматривается замещение самообучения на очное обучение в стенах институтов повышения квалификации.

Однако существующая система самообучения не способна разрешить противоречие между динамично меняющимися потребностями общественной практики и сложившейся схемой подготовки профессиональных кадров через курсы повышения квалификации примерно раз в пять лет или еще реже. Выход из создавшегося положения видится в переходе к системе непрерывного образования, что позволит разрешить целый ряд весьма важных проблем подготовки профессиональных кадров, как, например, постоянное, систематическое знакомство с новыми технологиями обучения, переквалификация с учетом потребностей региона. Поэтому, естественно, необходимы новые, альтернативные формы самообразования с опорой на опыт и лучшие традиции.

Успешность самообразования во многом зависит от организации учебного материала и технологии его использования. Если курс предназначен для взаимодействия преподавателя и обучаемого, то соответственно и требования к организации такого курса, принципы отбора, построения, структурирования материала, обеспечение контроля будут определяться особенностями этого взаимодействия.

В настоящее время разработана локальная и сетевая версии экспертной системы ExpSys_2.0 для отслеживания уровня знаний обучаемых и их коррекции, проведена их апробация в учебном процессе. Согласно полученным результатам можно утверждать, что данная разработка способна, с одной стороны, максимально повысить эффективность самообучения за счет адаптивного тестирования, направленного на обнаружение и устранение пробелов в знаниях по предметным областям. С другой стороны, самообучение на основе структурированного учебного материала способно полностью изменить ход процесса самообучения, что видится наиболее важным в силу сложившихся проблем образования.

Модель управления учебным процессом в условиях использования обучающей экспертной системы предполагает использование таковой как средства реализации полного цикла управления обучением или его части (рис. 1).

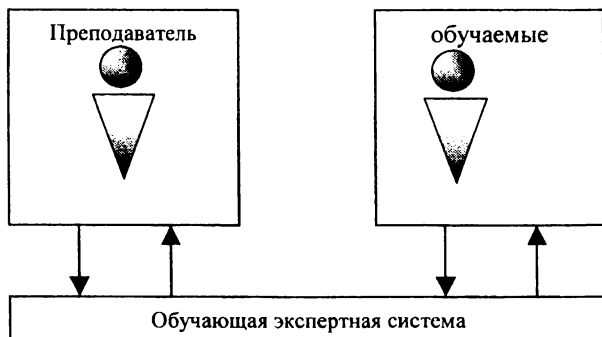


Рис. 1. Модель управления учебным процессом в условиях использования обучающей экспертной системы

Следует также отметить, что существующие в настоящее время системы контроля знаний предназначены для оценивания относительного уровня знаний определенной категории обучающихся. Они последовательно выдают некоторое количество тестовых заданий. При этом, как правило, каждый конкретный ответ добавляет к общей сумме результата свою величину. По полученной сумме в соответствии с используемой шкалой оценивания определяется отметка.

Такой подход позволяет определить относительный уровень знаний обучающихся по отношению друг к другу. Однако, никак не решается проблема полноты и глубины контроля усвоения данной темы, так как последовательность выдачи тестовых заданий чаще всего не зависит от ответов на предыдущие вопросы. От этих недостатков свободны системы адаптивного тестирования, создаваемые на принципах искусственного интеллекта. Такие системы позволяют осуществлять проверку знаний по заданной теме. Для темы строится модель структуры учебного материала, согласно которой осуществляется разработка тестовых заданий и проводится само тестирование. Причем порядок выдачи тестовых заданий изменяется в зависимости от предыдущих ответов. Для вывода оценки используется метод, основанный на математическом аппарате нечетких множеств. Формой структурной реализации такой адаптивной системы тестирования является экспертная система.

Для создания программных средств, реализующих указанный подход, необходимо:

- выбрать модель представления знаний об учебном материале, раскрывающем заданную тему;
- разработать базу знаний и средства ее наполнения;

- разработать экспертную систему, позволяющую на основе существующей базы знаний и ответов обучающихся логически вывести оценку.

Модель представления знаний. Любая законченная часть некоторого учебного материала, раскрывающего заданную тему, содержит совокупность знаний, которая позволяет обучающемуся с его конкретным уровнем подготовки изучить эту тему в заданном объеме и с заданным уровнем глубины. Совокупность знаний имеет свою внутреннюю структуру. Структурной единицей совокупности знаний является понятие. Понятием называется представление человека о некотором объекте или отображение этого объекта в сознании человека. В структуре совокупности знаний более сложные понятия раскрываются через более простые понятия.

Между понятиями существует отношение определения. Каждому понятию соответствует некоторое подмножество других понятий, входящих в его определение, с помощью которых раскрывается смысл этого понятия. Понятие, смысл которого раскрывается в определении, называется раскрываемым, а раскрывающие понятия, входящие в определение, называются определяющими. В простейшем случае структуру совокупности знаний можно определить с помощью выражения $S = \{M, O\}$, где M множество всех понятий совокупности; O отношение определения между ними. Такие структуры являются иерархическими, имеющими несколько уровней сложности. Самый простой (базовый) или низший уровень содержит априорно известные понятия. Чем выше уровень, тем более емкие и сложные определения он содержит. Очевидно, что раскрываемые понятия более сложные, чем определяющие. В этом случае, отношение определения задает иерархию в структуре совокупности знаний, разнося понятия по уровням сложности.

На самом верхнем уровне находятся самые сложные понятия или одно понятие. Отличительной чертой понятий этого уровня является то, что они не используются как определяющие в этой совокупности знаний. В данном случае, в качестве модели знаний о структуре изучаемого учебного материала взята семантическая сеть. Семантическая сеть содержит знания о сложности отдельных понятий и об их взаимосвязях, то есть о структуре учебного материала. Это определяется конечным множеством S символов, называемых атрибутами, то есть $S = \{R', P', L_0', \dots, L_{k-1}', V'\}$, а также конечным множеством D отношений, состоящим из отношения определения O и отношения уровня сложности Y , то есть $X_i = \{O, Y\}$.

Для создания автоматизированных средств контроля и обучения необходимо, чтобы совокупность знаний была систематизированной. Для этого необходимо выполнить следующие два условия:

- любое понятие либо относится к множеству априорно известных понятий (базовому), либо его сущность раскрывается в определении, содержащем понятия только данной совокупности;
- все множества понятий упорядочены по сложности от самого сложного до множества, априорно известных понятий (базовому множеству).

Процедура компьютерного анализа знания понятия позволяет выделить для анализируемого понятия все его определяющие понятия, а затем путем тестирования для каждой из вершин графа систематизированной совокупности знаний определить, насколько эти понятия известны учащемуся. Каждому понятию множества M взаимно однозначно соответствует предикат, принимающий значение «истина», если понятие известно учащемуся, и значение «ложь» - в противном случае.

После окончания построения дерева поиска оно становится деревом вывода, по которому вычисляется для корневой вершины. Значение этого, приведенное, например, к пятибалльной или иной шкале, и будет формальной оценкой знания. Висячие вершины дерева вывода дадут «фотографию знания», то есть список известных и неизвестных данному учащемуся понятий из всей проверяемой совокупности знаний.

Для апробации системы был проведен следующий эксперимент. Было проведено реальное аттестационное тестирование по курсу «Искусственный интеллект» двух параллельно обучающихся групп студентов одной специальности, совместно прослушавших лекции и выполнивших одни и те же лабораторные занятия. Были использованы одни и те же тестовые задания. Для первой группы использовался традиционный подход, основанный на выдаче некоторого множества тестовых заданий без их упорядочивания в виде семантической сети с последующим суммированием оценок отдельных тестовых заданий. Для второй группы применялся вышеописанный метод с теми же тестовыми заданиями, но упорядоченными согласно разработанной семантической сети.

В процессе тестирования студенты из первой группы в среднем отвечали лишь на одну треть тестовых заданий, в то время как студенты из второй группы принципиально прошли весь тест полностью (рис. 2). Таким образом вторая группа протестировалась в три раза быстрее, чем первая.

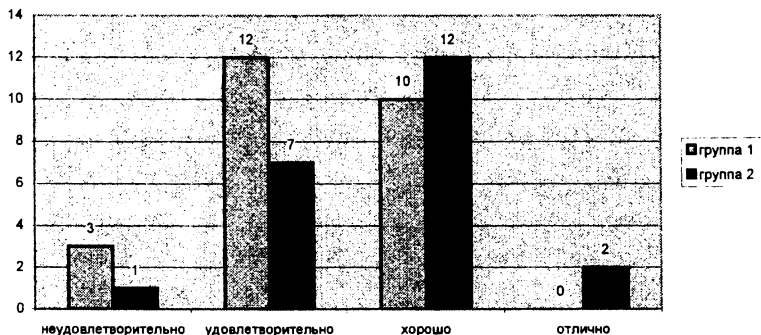


Рис. 2. Процентное соотношение результатов внедрения обучающей экспертной системы

По результатам экспериментального тестирования можно сделать следующие выводы:

1) при разработке тестов для экспертной системы необходим анализ учебного материала с его представлением в виде семантической сети, что обуславливает полноту и глубину охвата познаний темы тестирования, однако увеличивает трудоемкость составления тестовых заданий;

2) экспертная система показывает «провалы» в познаниях учащегося, формируя упорядоченный список неизвестных ему понятий;

3) экспертная система позволяет существенно сократить временной интервал тестирования за счет адаптации к уровню знаний учащегося во время тестирования;

4) надежность и валидность тестов определяется качеством тестовых заданий и не зависит от схемы тестирования.

Литература

4. Андреев А.Б., Акимов А.В., Усачев Ю.Е. Экспертная система анализа знаний «Эксперт-ТС». // testor@pti.ac.ru.

5. Андреев А.Б., Усачев Ю.Е. Экспертная система анализа знаний как инструмент контроля усвоения зачетных единиц. // andreev@pti.ac.ru.