

Освоение материала осуществляется благодаря разнообразию индивидуальных форм работы учащихся: от самостоятельного усвоения учебного материала до различных видов совместной работы. Знания, усвоенные учащимися таким образом, проверяются с помощью компьютерных интеллектуальных тестирующих систем.

Библиографический список

1. *Амонашвили Ш. А.* Личностно-гуманная основа педагогического процесса. Минск: Университетское, 1990. 559 с.
2. *Зеер Э. Ф.* Личностно ориентированное профессиональное образование, Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1999,
3. *Коджаспирова Г. М., Коджаспиров А. Ю.* Педагогический словарь: Для студентов высших и средних педагогических учебных заведений. М.: Издат. центр «Академия», 2001.
4. *Полат Е. С.* Новые педагогические технологии / Пособие для учителей. М., 1997.
5. Российская педагогическая энциклопедия в 2 т. М.: Науч. изд-во. «Большая российская энциклопедия», 1993, т.1.
6. *Унт И. Э.* Индивидуализация и дифференциация обучения М.: Педагогика, 1990.

И. А. Садчиков

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ»

Студенты компьютерных специальностей изучают дисциплину «Искусственный интеллект», в которую включена тема «Экспертные системы».

В нашей стране большинство учебных экспертных систем (ЭС), применяемых на практических занятиях, является или переработками программ свободного пользования, модифицированными под конкретные особенности дисциплины, или собственными разработками кафедр, созданными преподавателями специально для использования на своих практических занятиях [1, с. 15].

К сожалению, все вышеозначенные разработки отличаются довольно сложным интерфейсом и, как правило, лишены специального редактора, способного создавать, изменять и удалять базы фактов и правил. В результате большую часть времени, отданную курсу, учащиеся пытаются разобраться с экспертной системой и способами ее функционирования, а преподаватель старается помочь студентам освоиться с системой, что отрицательно сказывается на качестве учебного процесса.

Дополнительные трудности появляются также и во время доводки программы, поскольку многие экспертные системы являются статическими и используют только те базы правил и фактов, которые составили для них специально приглашенные эксперты или преподаватели. Попытки устранения возможных сбоев в программных правилах также занимают огромное количество полезного времени, которое можно было использовать на выполнение практической части курса.

Исходя из всех вышеперечисленных сложностей, стандартный вариант дисциплины «Искусственный интеллект» (ИИ) очень редко прочитывается в полном объеме, ограничивается лишь изучением простейших экспертных систем, в лучшем случае – языками логического программирования (ПРОЛОГ, ЛИСП). При таком подходе преподаватель и студенты основное внимание уделяют не самим алгоритмам ИИ, а изучению конкретной экспертной системы. Результатом подобного подхода является жесткая зависимость курса от избранной экспертной системы и связанного с ней преподавателя, хорошо разобравшегося в чужой экспертной системе или разработавшего прототип своей.

Результаты подобного обучения можно, с нашей точки зрения, улучшить, изменив взгляд на программы, предназначенные для использования в практической части курса, а также методы и средства, используемые в преподавании дисциплины «Искусственный интеллект».

Рассмотрим способ преподавания дисциплины ИИ на примере программы *AI_Educator 1.0*, способной создавать базы правил и фактов, а также проводить консультацию с помощью прямого и обратного логического вывода, и дающую возможность студентам и преподавателям взглянуть на внутреннюю логику программного продукта при помощи встроенной функции «*Why?*».

По мнению создателей программы, *AI_Educator* должен был стать экспертной оболочкой с возможностью наполнения разнообразными зна-

ниями, что давало возможность использовать программный продукт в дисциплине ИИ для многих специальностях вуза.

К сожалению, интерфейс программы и способ наполнения базы правил и фактов не смогли помочь в достижении этой цели, поскольку трудности изучения встроенного редактора знаний и отсутствие единой документации по ЭС, привели к тому, что большая часть учащихся вводила данные при помощи встроенного в *Windows* редактора *Wordpad*, что увеличивало общее время работы, а также количество ошибок, оказывающихся в описании данных. Чтобы проиллюстрировать вышеприведенное наблюдение можно привести следующий пример. Студенты, не использовавшие встроенный в программу объектно-ориентированный редактор, набивали базу знаний за четыре часа. При этом студенты, разобравшиеся с интерфейсом ЭС, производили ту же самую работу за один учебный час. Кроме того, в первом случае отладка введенных данных затягивалась еще на один учебный час, и, таким образом, один лабораторный практикум растягивался на три учебных занятия. Естественно, что подобное преподавание курса ИИ оказалось, как минимум, нерациональным.

На процесс обучения также оказывало влияние несоответствие программе части разделов учебной дисциплины. К примеру, сложная исследовательская задача, направленная на поиск оптимального пути, не могла быть выполнена при помощи одной базы правил, вследствие чего студентам для выполнения одной практической работы приходилось использовать до четырех файлов с данными, последовательно обрабатываемыми машиной логического вывода.

Для увеличения эффективности учебного процесса и сокращения времени выполнения однообразных работ (к которым относится и ручное заполнения баз правил и фактов), требуется модифицировать используемую программу или создать новую, удовлетворяющую перечисленным ниже требованиям. В дальнейшем мы будем называть подобную учебную среду *динамической экспертной системой*.

1. Описание правил в базе знаний должно иметь понятный и однозначный синтаксис и формироваться при помощи встроенного в экспертную систему редактора.

2. Учебная экспертная система должна иметь блок самообучения и быть способной передавать полученные в ходе обучения данные через *WEB*-сервера.

3. Экспертная система должна иметь встроенную программу помощи, которую можно было бы использовать в любом месте и которая смогла бы дать подсказку по любой функции программы.

Целенаправленное создание программы, удовлетворяющей всем вышеперечисленным требованиям, улучшит качество учебного процесса, сократит время, необходимое для изучения интерфейса программы, и освободит преподавателя от поиска ошибок внутри баз фактов (чему способствует простой *visual*-ориентированный редактор). Американские исследователи, занимающиеся проблемами искусственного интеллекта, также связывают будущее учебных экспертных систем с подобными визуальными разработками [2, с. 48].

Как уже отмечалось, большая часть времени на практических занятиях, связанных с изучением экспертных систем, отводится на освоение синтаксиса, без использования которого невозможно создание базы знаний, а также на изучение встроенного в экспертную систему редактора, служащего для достижения той же самой цели.

Анализ шести, свободно распространяемых, экспертных систем показал, что редактор баз правил в этих программах является их самым слабым местом. Экспертные системы, используемые в учебных целях, в лучшем случае обладают простеньким редактором, который способен формировать базу знаний, отталкиваясь от той информации, которую вводит студент. Обычно же экспертная система вообще не имеет подпрограммы работы с данными, вследствие чего студенты вводят информацию при помощи текстовых процессоров или электронных таблиц. Естественно, в последнем случае, ошибки, а значит и временные потери, неизбежны.

Мы исходим из того, что в эпоху визуальных языков программирования требуется перейти на визуально ориентированные редакторы экспертных систем. Естественно, подобное утверждение относится только к учебным программам, способным дать общее представление о вопросе, проблемах и перспективах предмета. Подобный визуальный редактор должен представлять собой некий конструктор, способный создавать логические связи между блоками и визуально демонстрировать правила и следствия, вытекающие из них, и точно таким же образом создавать при необходимости фреймы или семантические сети.

Каждое правило, составленное при помощи визуального редактора, собирается из фактов, извлекаемых программой из базы данных или спе-

циального файла. Студенты комбинируют известные факты посредством логических операторов, пользуясь *drag 'n' drop*-интерфейсом. Кроме того, в любой момент времени учащийся может изменить любое правило, загрузив в программу соответствующую информационную базу. Действительно мощный редактор способен также отобразить в графическом виде логические последовательности и выводы, извлеченные машиной логического вывода во время проведения консультации.

Таким образом, визуальный редактор правил является одним из важнейших блоков в учебной экспертной системе, позволяющим существенно увеличить эффективность учебного процесса.

Вследствие своих особых свойств, динамические экспертные системы являются идеальным средством обучения в условиях дистанционного образования, во время которого невозможны постоянные консультации с преподавателем. Поскольку динамическая экспертная система способна самообучаться через глобальные компьютерные сети, то она может успешно выполнять работу преподавателя, корректируя динамику учебного процесса и контролируя его результаты. Кроме того, преподаватель способен управлять динамической экспертной системой на расстоянии и даже вмешиваться в ход учебного процесса в случае возникновения такой необходимости. Как уже указывалось ранее, обмен информацией между преподавателем и экспертной системой будет осуществляться электронным путем (через *SQL*-сервер или *e-mail*). Подобным образом экспертная система может получать теоретический материал и тесты по новым курсам.

Для проверки эффективности описанных в статье положений автором был реализован прототип динамической экспертной системы, с успехом использованный для преподавания темы «Искусственный интеллект» в одной из групп заочного обучения.

Апробация экспертной системы показала, что визуальный редактор динамической экспертной системы ускоряет работу учащихся и увеличивает эффективность учебного процесса. В свою очередь, машина логического вывода, встроенная в обучающую программу, анализирует результаты контроля и предлагает студенту провести работу над ошибками, формируя теоретический материал таким образом, чтобы он полностью охватывал проблемные места курса.

Проведенные практические занятия показали, что динамические экспертные системы являются перспективным средством обучения и могут

быть с успехом использованы для преподавания самых разных учебных курсов. В свою очередь гибкость и способность к самообучению, делает эти программы идеальным учебным средством для преподавания курса «Искусственный интеллект».

Библиографический список

1. *Бойко В. В., Савинков В. М.* Проектирование баз данных информационных систем. М.: Финансы и Статистика, 1999.

2. *Брукс Ф. П.* Как проектируются и создаются программные комплексы. М.: Наука, 1979.

Н. А. Стариченко

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДА ПОЭЛЕМЕНТНОГО АНАЛИЗА ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

Основой адекватного управления ходом обучения являются объективные и исчерпывающие данные контроля. Одним из недостатков существующей в школе системы оценки знаний и умений учащегося является низкая информативность отметки, получаемой учеником в результате проверки, с точки зрения возможности последующего анализа и коррекции хода обучения. Отметка носит интегральный характер, т. е. отражает оценку работы ученика в целом. Одинаковые отметки нескольких учащихся не означают, что они одинаково усвоили учебный материал; по этим отметкам невозможно также установить носят ли выявленные недочеты и затруднения общий характер или они проявляются только у конкретного ученика. Таким образом, результаты проверки не дают учителю достаточной информации для управления ходом обучения.

Приемлемым, на наш взгляд, вариантом преодоления указанного противоречия и повышения информативности школьной отметки является применение известных в педагогических исследованиях методов поэлементного и пооперационного анализа. «Классический» метод поэлементного анализа достаточно подробно описан в литературе, он является одним из основных методов педагогических исследований. Общая его идея состоит в выделении и оценивании в контрольных заданиях отдельных элементов знаний и умений. Другими словами, каждый учащийся получает за