

Список литературы:

1. Рогинский Ф. Н., Слукина С.А. Исследование операций на металлургических предприятиях Екатеринбург, УГТУ-УПИ, 2007. 206 с.
2. Афифи А, Эйзен С. Статистический анализ: Подход и с использованием ЭВМ. Пер. с англ. М.: Мир, 1982. 496 с.
3. Спиридонов А. А. Планирование эксперимента при исследовании технологических процессов. М.: Машиностроение, 1981. 484 с.

*И. А. Садчиков,
г. Екатеринбург*

Динамические экспертные системы как средство формирования образовательного пространства для рабочей молодежи

К настоящему времени преподавание курса «Искусственный интеллект» невозможно представить себе без изучения учащимися темы «Экспертные системы».

В нашей стране большинство учебных экспертных систем, применяемых на практических занятиях, являются или переработками систем свободного пользования, модифицированными под конкретные особенности курса, или собственными разработками кафедры, созданными специально для использования на практических занятиях.

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 вовремя 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 курс ИИ очень редко прочитывается в полном объеме, и ограничивается лишь изучением экспертных систем, и в лучшем случае языками

логического программирования (ПРОЛОГ, ЛИСП). В течение такого обучения, преподаватель и студенты больше внимания уделяют не самим алгоритмам ИИ, а изучению конкретной программы. Результатом подобного подхода является сильная зависимость курса от конкретной программы и связанного с ней преподавателя хорошо разобравшегося в чужой экспертной системе или разработавшего прототип своей.

Слабые результаты подобного обучения можно значительно повысить, изменив взгляд на программы предназначенные для использования в практической части курса, а также модифицировав сам способ преподавания курса «Искусственный интеллект», чему и будет посвящена нижеследующая статья.

Рассмотрим способ преподавания курса «Искусственный интеллект» 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 ученикам и преподавателям возможность взглянуть на внутреннюю логику программного продукта, при помощи встроенной функции Why?

По мысли, создателей программы, AI_Educator должен был стать экспертной оболочкой с возможностью наполнения разнообразными знаниями, что давало возможность использовать программный продукт в курсе ИИ на 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 вводили 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 приведу следующий пример. Ученики не использовавшие встроенный в программу объектно-ориентированный редактор набивали базу знаний за две(!) пары, при том, что студенты разобравшиеся с интерфейсом ЭС, производили ту же самую работу за один учебный час. Кроме того, в первом случае отладка набитых данных затягивалась еще на одну пару, и таким образом одна лабораторная работа, растягивалась на три пары. Естественно, что подобное преподавание курса ИИ оказывалось недостаточно эффективным.

На процесс обучения также оказывало влияние не соответствие программы отдельным частям учебного курса. Так, например, 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 целых четыре файла с данными, последовательно обрабатываемыми машиной логического вывода.

Итак, обрисовав основные трудности, с которыми сталкиваются преподаватели курса ИИ, старающиеся приспособить к предмету статическую оболочку экспертной системы, детальное изучение которой, ими так и не было завершено.

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 (в том случае, если у преподавателя есть исходные тексты ЭС) или создать новую, удовлетворяющую следующим требованиям.

1. Экспертная система должна быть способна выгружать и загружать базы правил и фактов, созданные как с помощью специального редактора, так и с помощью средств Windows.

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

3. Учебная экспертная система должна иметь блок самообучения, и быть способной передавать через интернет полученные в ходе обучения данные.

4. Экспертная система должна иметь встроенную подпрограмму помощи, которую можно было бы вызвать в любом месте, и которая смогла бы дать подсказку по любой функции программы и по любому встроенному меню.

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).

Как уже упоминалось в начале данной статьи, большая часть практических занятий, связанных с изучением экспертных систем, уходит у студентов на освоение синтаксиса, на котором пишется база знаний, или на изучение встроенного в экспертную систему редактора, служащего для достижения той же самой цели.

Изучив шесть самых распространенных экспертных систем, я пришел к выводу, что редактор баз правил, в этих программах является их самым слабым местом. В лучшем случае, экспертные системы, используемые в учебных целях, обладают простеньким редактором, который способен формировать базу знаний, отталкиваясь от той информации,

которую набивает в отведенных для этого полях, ученик. В худшем варианте, экспертная система вообще не имеет редактора, и студенты вводят данные при помощи текстовые редакторов, или электронных таблиц. Естественно, в последнем случае, ошибки, а значит и временные потери, неизбежны.

В связи с развитием компьютерной техники и визуальных языков программирования пришла пора отказаться от вышеперечисленных способов, и 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 специального файла. Студенты комбинирует известные факты, посредством логических операторов, пользуясь drag'n'drop интерфейсом. Кроме того, студент в любой момент может изменить любое правило, загрузив в программу базу правил. Редактор сможет отобразить в графическом виде логические последовательности и выводы, предоставив учащемуся возможность изменить их.

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

Итак, программа, основанная на четырех принципах создания учебной экспертной системы, способна увеличить эффективность обучения курсу, а специальный вариант ЭС, созданный в виде информационного комплекса может стать одним из наиболее эффективных инструментов, применяемых в дистанционном образовании.

Несмотря на то, что ЭС, входящая в состав информационного ИИ комплекса относительно автономна, она собирает важные данные об учебном процессе, которые извлекает в ходе взаимодействия с учеником во время выполнения практических работ. Данная информация имеет большую ценность поскольку с появлением динамической учебной экспертной системы, преподаватель получает возможность контролировать не только успехи и неудачи студента, но и относительно быстро менять способ обучения, динамику учебного процесса и его детальность. Подобный контроль в дистанционном образовании может быть осуществлен только при помощи глобальных компьютерных сетей, специальных

самообучающих блоков, встроенных в учебную экспертную систему, а также внешних модулей, которые хранят те выводы, к которым пришла динамическая ЭС, за время использования ее учащимся.

Таким образом, процесс дистанционного обучения с помощью интеллектуального учебного комплекса, в состав которого входит динамическая экспертная система, приобретает следующий вид.

1. Учащийся получает диск, с программным комплексом.
2. Студент устанавливает программу на винчестер и начинает процесс обучения, в ходе которого экспертная система, внимательно следит за его успехами и в случае необходимости делает предположения и выводы, относительно корректировок, возможных в учебном процессе.
3. В том случае, если компьютер студента подключен к глобальной сети, ОЭС отправляет полученные данные и гипотезы об обучении преподавателю курса в головной вуз.
4. Преподаватель, изучает данные, корректирует их и отправляет обратно в экспертную систему учащегося.
5. Экспертная система, скачивает низменные преподавателем данные из сети и переносит их в глобальную базу данных, в которой хранятся все факты и правила, касающиеся учебного процесса.
6. В случае накопления новых знаний об учебном процессе процедура обмена фактами с головным вузом инициируется с самого начала.

Кроме повышения качества учебного процесса в дисциплинах связанных с информатикой, динамические экспертные системы одного типа (или нескольких типов), обладающие единым стандартом базы правил, и применяющиеся в учебном процессе различных вузов, будут способны обмениваться информацией друг с другом, посредством специального сервера разработчиков, или на прямую, при необходимости выгружая данные на отдельные машины других пользователей программы.

Список литературы:

1. В. В. Бойко, В. М. Савинков, Проектирование баз данных информационных систем, Финансы и Статистика, М, 1999
2. Брукс Ф. П. мл. Как проектируются и создаются программные комплексы, М., Наука, 1979
3. Мартин Дж., Организация баз данных в вычислительных системах, М., Мир, 1980
4. Атре Ш., Структурный подход к организации баз данных, М, Финансы и Статистика, 1983