

РОЛЬ И МЕСТО ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ В ОБРАЗОВАНИИ

© 2012 М.Э. Желнин¹, В.А. Кудинов², Е.С. Белоус³

¹ аспирант каф. программного обеспечения
и администрирования информационных систем
e-mail: mihail_zhelnin@mail.ru

² докт. пед. наук, профессор каф. программного обеспечения
и администрирования информационных систем, проректор по НИР
e-mail: kudinovva@yandex.ru

³ аспирант каф. программного обеспечения
и администрирования информационных систем
e-mail: esbelous@mail.ru

Курский государственный университет

Экспертные системы (ЭС) – это яркое и быстро прогрессирующее направление в области искусственного интеллекта (ИИ). Причиной повышенного интереса, который ЭС вызывают к себе на протяжении всего своего существования, является возможность их применения к решению задач из самых различных областей человеческой деятельности. Пожалуй, не найдется такой проблемной области, в которой не было бы создано ни одной ЭС или, по крайней мере, такие попытки не предпринимались бы.

Ключевые слова: экспертные системы, база знаний, интеллектуальные системы, информация, обучение, информационный модуль.

Экспертные системы (ЭС) основаны на использовании элементов искусственного интеллекта, применяются в автоматизированных образовательных системах для повышения качества обучения за счет автоматизации процесса обучения и повышения эффективности за счет освобождения преподавателя от рутинной работы.

ЭС – это набор программ, выполняющий функции эксперта при решении задач из некоторой предметной области. ЭС выдают советы, проводят анализ, дают консультации, ставят диагноз. Практическое применение ЭС на предприятиях способствует эффективности работы и повышению квалификации специалистов [Киселев 2012: 65–78].

Главным достоинством экспертных систем является возможность накопления знаний и сохранение их длительное время. В отличие от человека, к любой информации экспертные системы подходят объективно, что улучшает качество проводимой экспертизы. При решении задач, требующих обработки большого объема знаний, возможность возникновения ошибки при переборе очень мала.

Основной недостаток существующих электронных учебных средств – использование неразвитых примитивных форм диалогового общения с пользователем. Переход от примитивного диалога типа «меню» к диалогу на «естественном» языке, к диалогу «с голоса» требует применения экспертных систем.

Сегодня нет четкого определения термина «экспертная система». Наиболее общее определение: ЭС – это искусственная система, способная в данной предметной области эффективно заменить эксперта-человека. Экспертными могут называться автоматизированные информационные системы, ориентированные на решение задач в определенной предметной области с достаточным качеством.

ЭС предназначены для того, чтобы сделать доступными сочетания знаний, опыта, навыков и интуиции квалифицированных специалистов. В сочетании с

комплексом учебной информации, в отличие от существующих автоматизированных учебных курсов, они являются принципиально новым направлением повышения дидактической эффективности программно-методических комплексов, реализующих контроль и управление процессом обучения. Это отличие заключается в возможности интеллектуальной поддержки обучаемых разного уровня подготовленности. Такая возможность обусловлена наличием базы знаний.

Методологическими основаниями экспертной деятельности являются:

- деятельностный подход, выражающийся в требованиях конкретности, прогнозирования, целеполагания, корректирования, управления, оценивания, контроля и др.;
 - аксиологический подход, связанный с понятиями позиционности, объективности, практической значимости, диагностичности и др.;
 - герменевтический подход, связанный с понятиями субъектной соотнесенности, пониманием автора, ценностно-смысловыми ориентациями и др.;
 - средовой подход, связанный с пониманием системы влияний и условий развития личности, а также с определением возможностей этих влияний на формирование личности по заданному или новому образцу;
 - диалектический метод, обуславливающий требования обоснованности, системности, целостности, комплексности, фундаментальности и др.
- [Информационные технологии 2011: 46–48]

Системы, основанные на знаниях, могут входить составной частью в компьютерные системы обучения. Система получает информацию о деятельности некоторого объекта (например, студента) и анализирует его поведение. База знаний изменяется в соответствии с поведением объекта. Примером этого обучения может служить компьютерная игра, сложность которой увеличивается по мере возрастания степени квалификации играющего. Одной из наиболее интересных обучающих ЭС является разработанная Д. Ленатом система EURISCO, которая использует простые эвристики. Эта система была опробована в игре Т. Тревеллера, имитирующей боевые действия. Суть игры состоит в том, чтобы определить состав флотилии, способной нанести поражение в условиях неизменяемого множества правил. Система EURISCO включила в состав флотилии небольшие, способные провести быструю атаку корабли и одно очень маленькое скоростное судно и постоянно выигрывала в течение трех лет, несмотря на то что в стремлении воспрепятствовать этому правила игры меняли каждый год.

Экспертная обучающая система – это компьютерная система, использующая знания одного или нескольких экспертов, представленные в некотором формальном виде, а также логику принятия решения человеком-экспертом в трудно формализуемых или не формализуемых задачах.

Экспертные системы способны в сложной ситуации дать квалифицированную консультацию (совет, подсказку), помогающую специалисту (в нашем случае учителю) принять обоснованное решение. Над созданием этих систем работают опытные специалисты высокой квалификации (эксперты) в данной предметной области. Специалистами высокой квалификации в педагогике принято называть опытных методистов. Обычно экспертные системы создаются в узких предметных областях.

Следует иметь в виду, что экспертные системы не заменяют специалиста, а являются его советчиком, интеллектуальным партнером. Преимущество экспертной системы заключается в том, что объем информации, хранящейся в системе, практически не ограничен. Введенные в машину один раз знания сохраняются навсегда.

Человек имеет ограниченную базу знаний. Если данные долгое время не используются, то они забываются и теряются безвозвратно. После того как были разработаны первые технологии экспертного оценивания, возможности их практического использования сильно преувеличивались.

Необходимо правильно понимать реальные возможности применения подобных систем. Безусловно, далеко не все проблемы могут быть решены с помощью экспертных оценок, хотя корректное использование экспертных технологий во многих случаях остается единственным способом подготовки и принятия обоснованных решений.

Экспертные системы включают в себя следующие подсистемы: база знаний, механизм вывода информации, интеллектуальный интерфейс и подсистема пояснений. Рассмотрим эти подсистемы подробнее.

База знаний в данном случае содержит формальное описание знаний экспертов, представленное в виде набора фактов и правил.

Механизм вывода информации, или решатель, — это блок, представляющий собой программу, реализующую прямую или обратную цепочку рассуждений в качестве общей стратегии построения вывода. Экспертные обучающие системы можно использовать как средство представления знаний, организации диалога между пользователем и системой, способной по требованию пользователя представить ход рассуждений при решении учебной задачи в приемлемом для ученика виде.

С помощью интеллектуального интерфейса экспертная система задает вопросы пользователю и отображает сделанные выводы, представляя их обычно в символьном виде.

Основное преимущество экспертных систем перед человеком-экспертом — отсутствие субъективного подхода, который может быть присущ некоторым экспертам.

Проявляется это, прежде всего, в возможности использования системы пояснений хода решения задачи или примера. Технологии экспертного оценивания позволяют генерировать рекомендации ученикам и обобщенные данные педагогам. Анализируя данные, полученные системой, учитель выявляет плохо усвоенные разделы, причины недопонимания учебного материала и устраняет их.

В курсе информатики подобные системы можно использовать не только для представления учебного материала, но и для контроля знаний, умений, навыков, для сопровождения решения задач на уровне репетитора. В этом случае система может осуществлять пошаговый контроль за правильностью хода решения задачи. Еще одним достоинством экспертной системы является возможность диагностики уровня усвоения учебного материала в ходе контроля знаний, умений, навыков.

В процессе разработки экспертных обучающих систем авторам следует учитывать не только уровень подготовки (низкий, средний, высокий), но и уровни усвоения (узнавание, алгоритмический, эвристический, творческий), а в некоторых случаях — психологические особенности, личностные предпочтения обучаемого (например, выбор режима и темпа работы, дизайна экрана, вариантов интерактивного взаимодействия).

Необходимо учитывать также реализацию возможности получения объяснения целесообразности того или иного решения, получения объяснения действий системы, воспроизведения цепочки правил, используемых системой. Система должна фиксировать и запоминать ошибки в рассуждениях пользователя, чтобы он в любой момент мог вернуться к ним. Ошибки должны быть диагностированы, а помощь пользователю должна быть равнозначна этим ошибкам.

Эффективность использования экспертной обучающей системы зависит, прежде всего, от опыта эксперта или группы экспертов, чьи обобщенные знания и опыт

положены в основу работы системы, а также от технических возможностей средств ИКТ, качества конкретного программного обеспечения.

Практическая реализация персонализированного обучения, основанного на выборе индивидуальных обучающих воздействий, осуществляется за счет обеспечения максимальной свободы в выборе ответа на вопросы, а также возможности помощи или подсказки.

Системы искусственного интеллекта развиваются в направлении понимания процессов человеческого познания. Интеллектуальной обучающей системой принято считать комплекс организационно-методического, информационного, математического и программного обеспечения. Однако в это понятие должны быть включены и «человеческие» составляющие данной системы: ученик и учитель. В связи с этим интеллектуальную обучающую систему необходимо рассматривать как сложную человеко-машинную систему, работающую в режиме интерактивного взаимодействия в схеме ученик – система – педагог. Подобные системы принято ориентировать на конкретную предметную область [Нестеров 2003: 81–94].

Интеллектуальные обучающие системы состоят из двух частей: основной части, включающей в себя учебную информацию (образовательный контент), и вспомогательной части, реализующей интеллектуальное управление ходом учебного процесса.

Основная часть программы состоит из следующих модулей: информационный, моделирующий, расчетный и контролирующий. Основная часть системы включает в себя разного рода учебную информацию: текст, таблицы, рисунки, анимацию и видеофрагменты. Текст может содержать активные окна, которые позволяют пользователю продвигаться вглубь экрана, перемещаться по произвольной траектории из одного раздела в другой, концентрируя внимание на нужной информации, осуществлять произвольный выбор последовательности ознакомления с информацией.

Информационный модуль включает в себя базу данных и базу знаний учебного назначения. База данных содержит учебный, информационный, информационно-справочный материал, список обучаемых, успеваемость и т.д. В процессе создания базы знаний можно использовать весь спектр дидактических возможностей технологии мультимедиа, гипермедиа и телекоммуникаций.

Выделим основные преимущества использования интеллектуальной обучающей системы на уроке.

Преподаватель получает достоверные данные о результатах учебной деятельности каждого ученика и класса в целом. Достоверность определяется тем, что система фиксирует ошибки и затруднения в ответах ученика, выявляет наиболее часто встречаемые затруднения и ошибки, констатирует причины ошибочных действий обучаемого и посылает на его компьютер соответствующие комментарии и рекомендации; анализирует действия ученика, реализует широкий спектр обучающих воздействий, генерирует задания в зависимости от интеллектуального уровня конкретного обучаемого, уровня его знаний, умений, навыков, особенностей его мотивации, осуществляет управление рассылкой заданий и т.д.

Эффективность работы интеллектуальных обучающих систем зависит от соблюдения ряда условий:

- возможности накопления и применения знаний о результатах обучения каждого обучаемого для выбора индивидуальных обучающих воздействий и управления процессом обучения для формирования комплексных знаний и умений;
- валидности критериев оценки уровня знаний, умений, навыков; уровня подготовки (низкий, средний, высокий) или уровня усвоения материала (узнавание, алгоритмический, эвристический, творческий);

– возможности адаптации системы к изменению состояния обучаемого (обучаемый относился к среднему уровню, но на данном занятии его знания приближаются к высокому или, наоборот, к низкому уровню).

Как показывают практика и результаты педагогических исследований, внедрение в учебный процесс интеллектуальных обучающих систем позволит усилить эмоциональное восприятие учебной информации; повысить мотивацию обучения за счет возможности самоконтроля, индивидуального, дифференцированного подхода к каждому обучаемому; развить процессы познавательной деятельности; провести поиск и анализ разнообразной информации; создать условия для формирования умений самостоятельного приобретения знаний.

Типы задач, где целесообразно использование ЭС [Гриншкун 2006]:

- управление процессом обучения с учетом индивидуальной подготовленности обучаемого, его индивидуальных особенностей;
- диагностика и прогнозирование качества усвоения предметной информации и формирование изменений в последовательности представления учебного материала;
- поддержание профессионального уровня обучаемого в данной предметной области;
- разработка инструментальных систем.

Опыт создания и использования ЭС выявил следующие проблемы:

- необходимо создание большого количества ЭС со своей иерархией задач;
- мало специалистов – инженеров по знаниям;
- слабые объяснительные способности ЭС, отсутствие дифференциации объяснений в зависимости от квалификации и опыта пользователя;
- трудности в оценке качества рекомендаций и сравнении решений ЭС и экспертов.

Несмотря на указанные проблемы, экспертные системы доказали свою эффективность и активно внедряются в различные сферы человеческой деятельности.

Библиографический список

Гриншкун В. В. Григорьев С. Г. Образовательные электронные издания и ресурсы: учеб.-методическое пособие для студ. пед. вузов и слушателей системы повышения квалификации работников образования. Курск: КГУ, Москва: МГПУ, 2006. 98 с.

Информационные технологии: учеб. / под ред. В. В. Трофимова. М.: Юрайт, 2011. 624 с.

Киселев Г. М., Бочкова Р. В. Информационные технологии в педагогическом образовании: учеб. пособие. М.: Дашков и К, 2012. 308 с.

Левина М. М. Технологии профессионального педагогического образования: учеб. пособие для студ. пед. вузов. М.: Академия, 2001. 272 с.

Нестеров А. В., Тимченко В. В., Трапцын С. Ю. Информационные педагогические технологии: учеб.-методическое пособие. СПб.: Книжный дом, 2003. 340 с.

Софронова Н. В. Программно-методические средства в учебном процессе общеобразовательной школы. М.: ИИО РАО, 1998. 178 с.

Тихонов А. Н. Информационные технологии и телекоммуникации в образовании и науке // Материалы международной научной конференции ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика». М.: ЭГРИ, 2007. С. 77–81.

Элти Д., Кумбс М. Экспертные системы: концепции и примеры. М.: Финансы и статистика, 1987. 191 с.