

Ветров А.Н., Котова Е.Е.

**Применение систем искусственного интеллекта в проблемном обучении:
на примере программно-диагностирующего модуля экспертной обучающей системы
«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ"»**
РФ, г. Санкт-Петербург, www.vetrovan.spb.ru

Изменение экономической и социальной формаций общества поставило задачу пересмотра структуры и содержания образования в целом. Вместе с тем, информатизация (компьютеризация) общества набирает все большие масштабы. В этих условиях информатика и информационные технологии (ИТ) играют важную роль в современной человеческой культуре и профессиональной деятельности в частности. Современный специалист немислим без активного владения методами и средствами информатики и он не может быть подготовлен без систематического использования ЭВМ в учебном процессе.

Информатизация образования реализует комплекс мер, направленных на повышение уровня подготовки специалистов путем расширения сферы использования вычислительной техники и компьютерных технологий в учебной и научно-исследовательской работе, в управлении учебным процессом, создает дополнительные возможности для стимулирования творческого мышления у студентов, усиливает значимость их самостоятельной работы, упрощаются контроль и самоконтроль, при этом повышается уровень индивидуальной работы преподавателя, изменяется соотношение между интеллектуальной и рутинной составляющими в учебной работе.

Компьютерная технология обучения – это совокупность методов, форм и средств воздействия на человека в процессе его развития (обучения), с применением средств вычислительной техники. Обучающая технология предполагает использование адекватных способов представления и усвоения различных видов знаний с помощью современной компьютерной техники.

Многолетние исследования в области искусственного интеллекта позволили выделить самостоятельное направление: экспертные системы (Expert Systems) или системы основанные на знаниях (Knowledge Based Systems) (инженерия знаний).

Экспертные обучающие системы обеспечивают достижение педагогических целей в процессе функционирования на основе баз накопленных экспертных знаний по предметным областям, играют значительную роль в проблемном обучении, которое позволяет активизировать мыслительную деятельность обучающихся, заставляет их находить правильные решения с учетом поставленных требований и ограничений.

Построение систем основанных на знаниях базируется на моделировании диалога, состоящего из цепочки вопросно-ответных структур и последующего анализа результатов испытуемого. Научно-исследовательская работа по созданию интеллектуальных систем основанных на знаниях выявила общую концепцию построения экспертных систем, - технологию быстрого прототипа, - которая регламентирует параллельность процессов накопления знаний и программной реализации продукта, включает итеративную последовательность с возможностью возврата – несколько этапов разработки (идентификация и получение знаний о предметной области, их структурирование и формализация, программная реализация продукта, тестирование и внедрение), предусматривает, в зависимости от степени доработки (с учетом вектора требований) и объема функциональных возможностей (в рамках класса решаемых задач), следующие объективные формы существования экспертной системы – прототипы: демонстрационный (показывает жизнеспособность подхода), исследовательский (неустойчив в работе), действующий (не оптимален по временному фактору), промышленный (переписан на язык высокого уровня) и коммерческий (хорошо документированная и надежная система).

Идентификация проблемной среды (начальный этап разработки) показала необходимость анализа необходимых ресурсов, источников знаний, целей и задач. Для получения корректных экспертных знаний, формирующих базу знаний, был проведен анализ теоретических основ извлечения (аспекты и стратегии), целью которого являлась обоснованность правильность выбора практического метода извлечения знаний в зависимости от требований к предметной области и коллективу разработчиков (эксперт, аналитик, программист и испытуемый), а также достоинств и недостатков методов. Полученные знания, на этапе структурирования, подверглись анализу с учетом предметной области, состава, архитектуры прототипа, потребностей пользователей и языков общения (русский и английский).

Формализация знаний показала эффективность фреймовой и объектно-ориентированной моделей. Таким образом, были получены упрощенные (опытные) модели баз знаний по ряду предметных областей (иностранные языки – английский, безопасность жизнедеятельности – опасные химические вещества и психодиагностика – тестирование аналитического мышления по методике Миллера Н.Э.). Параллельно с формированием баз знаний, для реализации программного продукта применялась объектно-ориентированная парадигма в RAD среде программирования Borland C++ Builder на языке C++, обеспечивающая скорость визуальной разработки, продуктивность повторного использования компонент, широкий набор возможностей в сочетании с новейшими технологическими решениями в области информационных технологий и программирования. В рамках технологии быстрого прототипирования, был получен демонстрационный прототип – программно-диагностирующий модуль с элементами объяснения, структура которого включает три уровня.

Первый уровень (интерфейсный) представлен двумя компонентами: интерфейс пользователя – обеспечивает взаимодействие с пользователем в реальном времени, а также интеллектуальный редактор базы знаний – позволяет задать параметры алгоритма диагностики и наполнить (модифицировать) экспертными знаниями.

Второй уровень включает следующие компоненты: диалоговый – поддерживает взаимодействие между уровнями ядра и интерфейса (первый уровень), объяснительный – в случае неверного ответа испытуемого формирует и отображает содержание пояснения, рабочая память – используется для хранения данных промежуточных вычислений, база знаний – содержит структурированные данные (знания) по предметным областям (предусматривается переключение существующих и подключение новых баз знаний), а также решатель – моделирует ход рассуждений эксперта на основании знаний (имеющихся в базе знаний) и обеспечивает управление работой системы (операционный модуль).

Третий уровень (сопрягающий) – предназначен для взаимодействия с внешней средой и включает технические средства (например, сетевые адаптеры).

Прототип может эксплуатироваться в трех режимах: администрирование – предусматривает объективную возможность наполнения баз знаний по предметным областям и задание параметров диагностики, диагностика – предназначен для анализа знаний испытуемого по предметной области с учетом сформированного алгоритма диагностики в режиме администрирования (заданных параметров) и обучение – предусматривает выбор алгоритма (обычный, 25 кадр и комбинированный) и выбор управления отображением (ручное и автоматическое).

Искусственная компетентность не может пока полностью заменить человеческое рассуждение, так как в области творческой деятельности люди обладают большими способностями и возможностями по сравнению с самими «умными» системами. Тем не менее, основной составляющей вектора целевой направленности при разработке этих систем является полная замена естественных интеллектуальных способностей человека.