

Рубрика: Секция 3 (Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами в образовании)

УДК 004.891

Сохранение экспертных знаний и их применение в образовании

Preservation of expert knowledge and its application in education

Максим Анатольевич Сачко

Maxim Anatolievich Sachko

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса. Россия.

Владивосток.

Vladivostok State University Economics and Service. Russia. Vladivostok

Старший преподаватель кафедры информационных систем и прикладной информатики

E-mail: keeper@vvsu.ru. Тел.: 8 423 2404068

ул. Гоголя, 41, г. Владивосток, Приморский край, Россия, 690014.

Необходимость сохранять и передавать знания лучших представителей человечества его потомкам всегда был и будет важным вопросом в современном образовании и науке. В данной статье рассматриваются способы максимально достоверно сохранить не только знания, но и опыт человека, с целью их дальнейшего распространения и использования. Затрагиваются вопросы использования экспертных систем для решения образовательных задач.

Necessity preserve and transmit the knowledge of the best representatives of humanity to his descendants have always been and will remain an important issue in modern education and science. This article discusses ways to maximize authentically preserve not only the knowledge but also the experience of a person with a view to further distribution and use. Research of expert systems for solving educational problems.

Ключевые слова и словосочетания: мышление экспертов; экспертные системы; передача опыта; теория подсознательных решающих знаний.

Key words: mindset of experts, expert systems, knowledge transfer, the theory of the subconscious deciding knowledge.

Образование, по сути своей, является передачей знания и опыта. Знания всегда были одним из самых ценных ресурсов, именно поэтому их всегда старались сохранить максимально достоверным образом, насколько это было возможно, для того чтобы его можно было передать потомкам. Знания передавались с помощью рисунков на стенах пещеры, пересказывались друг другу, записывались в книгах. В современном мире появилась возможность сохранять знания в цифровом виде. Вместо наскальных рисунков мы используем фото- и видео-записи, пересказ из уст в уста заменили аудиозаписи, а целая библиотека книг теперь может поместиться в кармане пиджака. Все это позволяет максимально достоверно сохранить и передать практически любые знания, единственное, что до сих пор было сложно сохранить в полной мере, это опыт человека.

Почему два специалиста одной области с одинаковыми базовыми знаниями решают одну и ту же задачу за разное время? Одному достаточно взглянуть на сложившуюся ситуацию и он в ту же секунду видит проблему и ее решение, а другому требуется несколько минут, а то и часов, чтобы прийти к аналогичному выводу. Как правило, все это зависит от опыта человека и набора похожих ситуаций в его прошлой практике. Именно это позволяет находить решение в сложных и неоднозначных проблемах.

По сути, знания можно разделить на два вида: теоретические и практические. Теоретические знания представляют собой совокупность теорий, фактов, сведений и т.п. Как правило, подобные знания содержатся в книгах и учебниках, и мы их получаем как

базовые знания. Практические знания - это умение применять теоретические знания на практике. И именно это отличает опытного специалиста от не опытного.

Специалиста, достигшего высшего уровня мастерства в своей профессиональной области, принято называть экспертом. Как показали исследования в когнитивной психологии, путь от новичка до эксперта занимает не менее 10 лет интенсивной практики [8]. За эти годы созревает умение эксперта быстро и эффективно решать свои профессиональные задачи, на основе метода «проб и ошибок» он вырабатывает правила принятия успешных решений.

Исходя из этого, можно заключить, что для достижения наилучшего эффекта от образования необходимо передавать обучаемым знания наиболее опытных специалистов, которые являются экспертами в своей области. Но в этом и заключается основная проблема: желающих получить знания всегда больше, чем экспертов, готовых им поделиться. Данный дефицит экспертов порождает необходимость в возможности как-то сохранить их знания, для дальнейшего копирования и использования в образовательных целях. Для решения подобных задач используются так называемые экспертные системы (ЭС), имитирующее экспертное суждение с помощью компьютерных технологий.

Одна из общепризнанных черт экспертного суждения - это подсознательный характер экспертных знаний, соответственно подобные знания сложно передать каким либо привычным нам методом. [7]

На основании теории подсознательных решающих правил (ПРП), предложенной О.И. Ларичевым [1], структура памяти эксперта может быть представлена следующим образом.

На нижнем уровне находится слой из нескольких сотен или тысяч реальных объектов, представляющих практические случаи, встретившиеся эксперту за время его деятельности. Описания этих объектов легко могут быть вербализованы. Вспоминание трудных случаев, извлечение их из памяти происходит тогда, когда эксперт в своей работе встречается особенно сложный объект.

Следующий слой — подсознательные решающие правила, выработанные годами на основе реальных объектов. Некоторые из них могут быть не до конца сформированы. Но быстрота принятия решений, типичная для эксперта, позволяет предположить, что недостающие объекты скорее будут «упакованы» в имеющиеся структуры, чем внесены в «лист исключений». Соответственно, как отмечено выше, подсознательные решающие правила не могут быть вербализованы.

Верхний слой представляет собой набор информативных признаков и их значений, также выработанный экспертом в результате многолетней практики. Он может быть вербализован.

Перед созданием системы, способной сохранить знания эксперта, необходимо определить к какому классу относится решаемая с помощью данных знаний проблема. Выделяется [1] три класса проблем.

Первый класс: проблемы допускают декомпозицию на отдельные компоненты их описания без ущерба для их содержания.

Второй класс: проблемы в целом или частично имеют целостный, «ситуативный» характер, но возможна достаточно точная аппроксимация решающих правил определенной функцией от отдельных компонент описания.

Третий класс: отдельные компоненты описания проблемы столь сильно взаимосвязаны, что такая аппроксимация искажает описание проблемы. Целое больше, чем простая сумма его частей.

Методы решения задач первых двух классов базируются в основном на составлении баз знаний, имитирующих верхний уровень структуры памяти эксперта. При этом решение задач третьего типа невозможно достаточно точно реализовать с помощью подобных подходов. Основная проблема их реализации состоит в сложности заполнения базы знаний, т.к. эксперт не может сформулировать правила, которые отвечают за решение

подобных задач, и занести их в базу, т.к. они находятся на подсознательном уровне. Для записи правил, сформированных в подсознании эксперта, используются принципы ПРП-теории. Используемые психологические методы, лежащие в основе ПРП-теории, позволяют вычлениить и формализовать подобные бессознательные правила для дальнейшей их записи и использования.

Реализация поиска подсознательных решающих правил эксперта обычно заключается в сборе информации о методах решения различных проблем, предложенных эксперту и вычленению из них обобщающих правил, которые и являются подсознательными. Эта задача имеет важное практическое значение, поскольку экспертные решающие правила могут быть проанализированы и использованы при построении систем искусственного интеллекта, к примеру, для создания экспертных систем.

Экспертные системы (ЭС), используя заполненную экспертом базу знаний, позволяют делать выводы о переданных ей на анализ событиях и реагировать на них, согласно сложившейся ситуации, аналогично тому, как бы это делал эксперт. Отсюда следует, что для функционирования ЭС необходим инструмент заполнения её базы знаний и система принятия решений. При этом ЭС должна вести диалог о решаемой задаче на языке, удобном пользователю (эксперту), и, в частности, приобретать в ходе диалога новые знания; при решении задачи следовать линии рассуждения, понятной пользователю (эксперту); объяснять ход своего рассуждения на языке, удобном для пользователя (эксперта). Данное требование обусловлено тем, что сама экспертная система должна быть универсальным инструментом сбора и предоставления знаний, вне зависимости от области знаний эксперта, с которым она работает. Использование машинных языков при формировании подобных диалогов неудобно, т.к. усложняет процесс сбора знаний и сужает сферу деятельности экспертов, которые смогут заполнить её базу знаний.

Таким образом, типичная ЭС имеет следующие компоненты [5]:

- 1) база знаний, хранящая множество продукций (в общем случае – правил);
- 2) рабочая память, хранящая данные (база данных);
- 3) интерпретатор, решающий на основе имеющихся в системе знаний предъявленную ему задачу;
- 4) лингвистический процессор, осуществляющий диалоговое взаимодействие с пользователем (экспертом) на естественном для него языке (естественный язык, профессиональный язык, язык графики и т.п.);
- 5) компонента приобретения знаний;
- 6) объяснительная компонента, дающая объяснение действий системы и отвечающая на вопросы о том, почему некоторые заключения были сделаны или отвергнуты.

В настоящее время экспертные системы используются для решения различных типов задач (интерпретация, предсказание, диагностика, планирование, конструирование, контроль, отладка, инструктаж, управление) в различных сферах деятельности таких, как финансы, нефтяная и газовая промышленность, энергетика, образование, транспорт, фармацевтическое производство, космос, металлургия, горное дело, химия, целлюлозно-бумажная промышленность, телекоммуникации и связь и др.

Одной из самых распространенных сфер использования ЭС является образование, т.к. именно здесь особенно сильно ощущается дефицит экспертов-практиков, способных передать свои знания обучаемым. Для реализации основных образовательных задач, таких как обучение и контроль знаний, используются экспертно-обучающие системы.

Экспертно-обучающая система (ЭОС) - это программа, реализующая ту или иную педагогическую цель на основе знаний эксперта в некоторой предметной области, осуществляя диагностику знаний обучаемых и управление учением, а также демонстрируя поведение на уровне опытного преподавателя. [3]

Как следует из определения ЭОС, кроме знаний по предмету также необходимы знания по методике обучения и по диагностике ошибок обучаемого. Поэтому ЭОС требует не только высоко развитых средств представления и обработки знаний, но и средств организации эффективного взаимодействия различных источников знаний. При этом ЭОС может состоять из нескольких специализированных экспертных систем предназначенных для решения разных задач в рамках работы обучающей системы (системы тестирования, системы анализа знаний обучаемого, системы методики проведения обучения и т.п.).

При создании ЭОС возникают теоретические и практические задачи разработки методов представления и обработки знаний в изучаемой предметной области, контроля и диагностики знаний обучаемого, управления учением, а также создания эффективных методов и средств взаимодействия с обучаемым (интерфейсов). [3,4] При этом использование ЭОС для решения теоретических образовательных задач встречается значительно чаще, чем практических. Данная картина смотрится несколько странно, с учетом того, что база знаний, используемая для функционирования экспертной системы, изначально предназначена для хранения практических знаний и опыта эксперта (опытного преподавателя).

Таким образом, несмотря на общепризнанную эффективность использования в образовательных целях ЭОС по сравнению с обычными обучающими системами, их потенциал используется не в полной мере и в основном только в теоретической части дисциплин. Использование ЭОС для практики [6] усложняется специфичностью каждого курса, что не позволяет сделать универсальный и простой в реализации продукт, как это возможно сделать для теоретического материала. Тем не менее, использование классификации решаемых в образовании практических задач и их группировка, позволит создавать ЭОС охватывающие не один, а несколько предметов во всех изучаемых в них аспектах (теоретических и практических). Создание подобных систем позволит более равномерно распределять высокий уровень образования, не привязывая его к ресурсам или уровню образовательного учреждения в котором они используются.

-
1. Ларичев О.И. Теория подсознательных решающих правил и ее применение в диагностических задачах // Психологический журнал. – 01/2003. – Т.24, N1. – С.56-64.
 2. Подлипский О. К. Построение баз знаний группой экспертов // Компьютерные исследования и моделирование – 2010 – Т. 2 – № 1. – С. 3–11
 3. Петрушин В.А. Архитектура экспертно-обучающих систем // Разработка и применение экспертно-обучающих систем: Сб. науч. тр. – М.: НИИВШ, 1989. – с.7-18.
 4. Петрушин В.А. Интеллектуальные обучающие системы: архитектура и методы реализации (обзор) // Известия АН. Техническая кибернетика. – 1993. - №2. – С. 164-189.
 5. Попов Э.В. Экспертные системы: Решение неформализованных задач в диалоге с ЭВМ. – М.: Наука, 1987. – 288с.
 6. Сачко М.А. Автоматизация оценки качества знаний по параметрическому синтезу систем управления / М.А. Сачко, В.П. Кривошеев // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. – С. 64-64.
 7. Ericsson K.A. The Acquisition of Expert Performance: An Introduction to Some of the Issues. – Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. 1996
 8. Kihlstrom J.F. The Cognitive Unconscious // Science. – 1987. – Vol. 237.