

ОБУЧАЮЩИЕ ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ

БАТЫРКАНОВ Ж.И., БОСКЕБЕЕВ К. ДЖ.
izvestiya@ktu.aknet.kg

Предлагается изменить направление диалога таким образом, чтобы вопросы задавал пользователь, а компьютер давал ответы.

Цель исследования. В статье рассматривается одна из актуальных граней обучения, контроль и усвоение субъектом понятий предметной области изучаемой дисциплины, а также взаимосвязей этих понятий.

Модель исследования. В статье полагается, что обучающая экспертная система получает вопрос от пользователя, затем ищет ответы из разных серверов, где хранятся знания мультиагентов.

Основными отличиями экспертных систем от других программных продуктов являются использование не только данных, но и знаний, а также специального механизма вывода решений и новых знаний на основе имеющихся. Знания в экспертной системе представляются в такой форме, которая может быть легко обработана на компьютере. В системе известен алгоритм обработки знаний, а не алгоритм решения задачи. Поэтому применение алгоритма обработки знаний может привести к получению такого результата при решении конкретной задачи, который не был предусмотрен. Более того, алгоритм обработки знаний заранее неизвестен и строится по ходу решения задачи на основании эвристических правил. Решение задачи в экспертной системе сопровождается понятными пользователю объяснениями, качество получаемых решений обычно не хуже, а иногда и лучше достигаемого специалистами. В системах, основанных на знаниях, правила (или эвристики), по которым решаются проблемы в конкретной предметной области, хранятся в базе знаний [1]. Проблемы ставятся перед системой в виде совокупности фактов, описывающих некоторую ситуацию, и система с помощью базы знаний пытается вывести заключение из этих фактов.

Все знания хранятся в базе знаний. Для ее построения требуется провести опрос специалистов, являющихся экспертами в конкретной предметной области, а затем систематизировать, организовать и снабдить эти знания указателями, чтобы впоследствии их можно было легко извлечь из базы знаний.

Компьютерные системы, которые могут лишь повторить логический вывод эксперта, принято относить к экспертным системам первого поколения. Однако специалисту, решающему интеллектуально сложную задачу, явно недостаточно возможностей системы, которая лишь имитирует деятельность человека. Ему нужно, чтобы система выступала в роли полноценного помощника и советчика, способного проводить анализ нечисловых данных, выдвигать и отбрасывать гипотезы, оценивать достоверность фактов, самостоятельно пополнять свои знания, контролировать их непротиворечивость, делать заключения на основе прецедентов и, может быть, даже порождать решение новых, ранее не рассматривавшихся задач. Наличие таких возможностей является характерным для экспертных систем второго поколения, концепция которых начала разрабатываться 9 – 10 лет назад. Экспертные системы, относящиеся ко второму поколению, называют партнерскими, или усилителями интеллектуальных способностей человека. Их общими отличительными чертами являются умение обучаться и развиваться, т.е. эволюционировать.

Построение обучающих систем традиционно базируется на моделировании диалога, состоящего из цепочки опросно-ответных структур. Вопросы задает машина, а человек отвечает. Каждый шаг диалога определен заранее сформированной или динамически генерируемой системой набора правил (продукций). В такой модели инициатива остается за разработчиком системы (его компьютерной моделью), а пользователю отводится пассивная роль. В целях упрощения контроля знаний ответ чаще всего заключается в выборе правильного значения из списка (меню). Основным недостатком таких обучающих систем является возможность случайного угадывания учащимся правильных ответов. Другим, менее распространенным способом построения диалога, является контекстно-свободный ответ, анализируемый с помощью ключевых слов, которые учитель ожидает услышать в ответе ученика. Последний способ находит

применение в автоматизированных обучающих системах в гуманитарных науках. Данный способ свободен от недостатка, присущего первому способу, но допускает неверное толкование фраз в связи с упрощенной процедурой лексического анализа.

Предлагается изменить направление диалога таким образом, чтобы вопросы задавал пользователь, а компьютер давал ответы. На основании получаемых ответов пользователь строит гипотезы и задает уточняющие вопросы, пока не останется одна гипотеза, которая и является результатом сеанса работы обучающей системы. В связи с тем, что разнообразие вопросов, которые пользователь может задать, очень велико, возникает проблема поддержания компьютером диалога, т.е. генерации адекватных ответов на возможно большее число вопросов. Данная проблема решается в процессе постановки задачи экспертом путем формирования базы знаний из набора элементов диалога, специфицирующих определенное состояние явления или процесса, и нейтральных ответов на вопросы вне контекста.

При этом, помимо бинарной оценки верности принятой гипотезы, оценка качества знаний может базироваться как на простом подсчете числа задаваемых вопросов, так и на соотношении вопросов, укладывающихся в заданную гипотезу (релевантных), и вопросов вне контекста заданной проблемы (нерелевантных). Для этого используется матрица релевантности, по которой устанавливается степень соответствия вопроса моделируемой ситуации. При предъявлении вопроса система соотносит его содержимое с содержимым базы знаний и на основе этого соотношения присваивает ему степень релевантности. Возможно, также учитывать логическую последовательность вопросов, т.е. правильность хода мыслей.

Применение обучающих экспертных систем, построенных по предлагаемому принципу, в учебном процессе позволяет находить пути решения *ситуационных задач*. Важным преимуществом данного подхода является передача обучаемому инициативы ведения диалога. Недостаток системы – возможность неадекватной интерпретации машиной вопросов пользователя – может в учебных целях косвенно рассматриваться как достоинство, поскольку приучает четко формулировать вопросы.

Система должна отвечать на запросы пользователя так же, как бы ответил другой человек, который знает нужную пользователю информацию.

Система должна на основе механизма, алгоритма смыслового поиска информации выполнять целые алгоритмы работы с информацией. Такая работа называется Data-Mining – раскопка знаний (OLAP-технологии), то есть система превращается в подобие умного языка программирования и работает как интерпретатор.

Данные и результаты смысловых запросов передаются в этом случае через переменные, которые довольно сложным образом обслуживаются системой. Естественно, логические операции “не”, “или” выполняются так же, как бы сделал человек.

Как поисковой машины. Как усилитель интеллекта. Как интеллектуальный переводчик. Как язык программирования нового поколения. Как интеллектуальный машинный консультант. Если в систему ввести достаточное количество знаний по заданной теме, то она может выступать как человек-консультант достаточно высокой квалификации.

Существующая модель разбирает сложноподчиненные предложения, превращая их во внутренние смыслы (знания). Особо сложные и разговорные предложения система может не понимать. Скорость разбора превышает в несколько десятков раз скорость чтения и понимания человеком. Результатом разбора текста является структура узел-связь. Система запоминает полученные знания (смыслы) в базе знаний. Система осуществляет поиск знаний, смыслов. Вывод знаний, информации на упрощенном естественном языке.

На данный момент экспертные системы должны удовлетворять следующим требованиям:

- Необходимо использовать в них не поверхностные знания в виде эвристических правил, а глубинные, представляющие собой теории предметных областей и общие стратегии решения проблем.
- Знания должны быть организованы в виде составных иерархических представлений, включающих сети фреймов, продукции и логические модели.
- Экспертная система должна решать задачи из динамических предметных областей, то есть областей, знания о которых могут изменяться непосредственно в процессе вывода.
- Одним из компонентов экспертной системы должна являться база знаний с неполной информацией.

- Система должна быть способна анализировать имеющиеся у нее знания, обнаруживая противоречия между старыми знаниями и вновь полученными от эксперта, устанавливать факт их неполноты или ошибочности.

В большинстве случаев современные экспертные системы не удовлетворяют этим требованиям.

Средства управления базами данных, например SQL-сервера, способны выдавать только конкретную информацию по конкретным запросам, сформулированным на соответствующем языке. Делать выводы и самообучаться они не могут.

В настоящее время в системе "Сократ" реализованы следующие компоненты для работы с распределенными базами знаний и данных [2]:

- Ядро системы, поддерживающее грамматику языка IRL и обеспечивающее трансляцию запросов по сети Internet / Intranet.
- Уникальная файловая система.
- Интерфейс с реляционными базами данных, а именно с базами в DBF-формате.
- Первая версия пользовательского интерфейса для разработчика распределенных баз знаний.
- Транспортный протокол для общения между серверами, содержащими распределенную базу знаний.

После оценки возможностей, недостатков и достоинств рассмотренных выше систем появилась возможность предложить новую экспертную обучающую систему. Система должна работать в двух режимах:

- обучающем,
- опроса.

Если говорить о режиме обучения, то он достаточно успешно реализован во многих существующих экспертных системах, и его реализация не вызывает затруднений. В то же время реализация режима опроса вызывает некоторые затруднения, а также допускает множество вариаций.

Предлагаемая экспертная обучающая система должна обладать следующими возможностями:

- Общение с системой должно происходить на естественном языке. Допускаются сокращения и специфичные термины на других языках.
- Обратная связь системы с пользователем. После опроса анкетированному выдается рекомендация по изучению дисциплины.
- Решение частной задачи. Экспертная система должна учитывать специфику данной области.

В экспертной системе при опросе существует две предметные области, составленные на основе одних и тех же вопросов, но разных ответов на них. К одной области ответы составляет эксперт, к другой – пользователь на свое усмотрение, но в рамках некоторых правил и ограничений. Например: ответ должен состоять из 2 – 3 строк, 2 – 3 предложений, определенного числа слов и т.д. Между словами ответов устанавливаются семантические связи.

После опроса сравнивают предметные области ответов эксперта и ответов пользователя. После вычитания связей остаток анализируют, выстраивая по убыванию. Максимальный остаток соответствует минимальному знанию пользователя по данному вопросу. Результат опроса оценивается экспертом, который определяет, в какой области пользователю надо пополнить свои знания. После этого система выдает необходимый обучающий материал.

Выводы:

1. Предлагается, что система должна быть ориентирована на использование в сети Internet / Intranet. На каждом из серверов, участвующих в организации распределенных баз знаний и данных, должно быть установлено ядро системы.
2. Разработанная база знаний каждого сервера должна хранить знание о конкретной предметной области.
3. Средства поиска информации в Internet не способны гарантировать успех, т.к. не используют при поиске семантику предметной области.

Допустим, пользователь задает вопрос, ответ на который сервер в своей базе знаний найти не может. В этом случае машина посылает сетевой запрос к другим серверам. Запрос формируется по особому алгоритму и передается с помощью специального транспортного протокола. Возможен и другой вариант – сервер просит уточнить пользователя, о чем именно идет речь, то есть пополняет свою базу знаний в процессе диалога.

Литература

1. *Нейман Ю.М., Хлебников В.А.* Педагогическое тестирование как измерение. –М.: Центр тестирования МО РФ, 2000 г.
2. *Т.А. Гаврилова., В.Ф. Хорошевский.* Базы знаний интеллектуальных систем. – Спб: Питер, 2000. – 384с.