DOI: 10.17117/na.2015.10.03.247

<http://ucom.ru/doc/na.2015.10.03.247.pdf>

Поступила (Received): 12.10.2015

Стеклов А.С., Титов В.Г., Серебряков А.В. Применение экспертных систем для обработки результатов диагностирования

Steklov A.S., Titov V.G., Serebrjakov A.V.
The use of expert systems for processing diagnostic results

В работе показано применение экспертных систем для обработки результатов диагностирования, отмечены их преимущества и недостатки для обработки результатов диагностирования, рассмотрены их основные компоненты и два основных режима работы экспертных систем
Ключевые слова: искусственный интеллект, экспертная система, база знаний

The paper shows the application of expert systems for processing diagnostic results are marked with their advantages and disadvantages for processing diagnostic results are considered their main components and the two main modes of expert systems
Key words: artificial intelligence, expert system, knowledge base

Стеклов Алексей Сергеевич

Аспирант

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
г. Н. Новгород, ул. Минина, 24

Steklov Aleksey Sergeevich

Graduate

Nizhny Novgorod state technical university named R.E. Alekseev
Nizhny Novgorod, Minin st., 24

Титов Владимир Георгиевич

Доктор технических наук, профессор

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
г. Н. Новгород, ул. Минина, 24

Titov Vladimir Georgievich

Candidate of Engineering Sciences, Professor

Nizhny Novgorod state technical university named R.E. Alekseev
Nizhny Novgorod, Minin st., 24

Серебряков Артём Владимирович

Кандидат технических наук, доцент, генеральный директор

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева
г. Н. Новгород, ул. Минина, 24

Serebrjakov Artrem Vladimirovich

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, General Director

Nizhny Novgorod state technical university named R.E. Alekseev
Nizhny Novgorod, Minin st., 24

Экспертные системы (ЭС) используются для решения так называемых неформализованных задач, общим для которых является то, что:

- задачи не могут быть заданы в числовой форме;
- не существует алгоритмического решения задачи;
- если алгоритмическое решение есть, то его нельзя использовать из-за ограниченности ресурсов (время, память) [1-3].

Неформализованные задачи обычно обладают следующими характеристиками:

– ошибочность, неоднозначность, неполнота и противоречивость исходных данных;

– динамически изменяющиеся данные и знания.

Экспертная система – это программное средство, использующее экспертные знания для обеспечения высокоэффективного решения неформализованных задач в узкой предметной области [4].

Знания являются явными и доступными, что отличает ЭС от традиционных программ, и определяет их основные свойства, такие, как:

– наличие прогностических возможностей, при которых ЭС выдаёт ответы не только для конкретной ситуации, но и показывает, как изменяются эти ответы в новых ситуациях;

– набор знаний становится сводом квалифицированных мнений и постоянно обновляемым справочником наилучших стратегий и методов, используемых персоналом. Ведущие специалисты уходят, но их опыт остаётся [5-6].

Основой любой ЭС является совокупность знаний, структурированная в целях упрощения процесса принятия решения. Для специалистов в области искусственного интеллекта термин знания означает информацию, которая необходима программе, чтобы она вела себя "интеллектуально". Эта информация принимает форму фактов и правил. Факты и правила в ЭС не всегда либо истинны, либо ложные. Иногда существует некоторая степень неуверенности в достоверности факта или точности правила.

Как правило, современная экспертная система содержит следующие компоненты: подсистему приобретения знаний; базу знаний; механизм вывода; рабочую память; интерфейс пользователя; подсистему объяснения; подсистему совершенствования вывода.

Среда разработки используется создателями ЭС для введения и представления экспертных знаний, а среда консультации доступна пользователям (не экспертам) для получения экспертных знаний и советов.

База знаний содержит два основных элемента – факты (данные) из предметной области и специальные эвристики или правила, которые управляют использованием фактов при решении проблем.

Механизм вывода – управляющая структура ЭС. Известна также как интерпретатор правил (в ЭС, основанных на правилах). Это компьютерная программа, управляющая использованием системных знаний посредством формирования и организации последовательности шагов, предпринимаемых для решения проблемы (так называемой "повестки").

Рабочая память служит для хранения данных, полученных от пользователя, и промежуточных данных, выведенных в ходе работы системы.

Преимущества использования экспертных систем

Преимуществами и положительными качествами искусственной компетенции являются: её постоянство; лёгкость передачи или воспроизведения; устойчивость и воспроизводимость результатов; стоимость [7]. Основные режимы работы экспертных систем.

В работе ЭС можно выделить два основных режима: режим приобретения знаний и режим решения задачи (режим консультации или режим использо-

вания). В режиме приобретения знаний общение с ЭС осуществляет эксперт (при помощи инженера знаний).

Используя компонент приобретения знаний, эксперт описывает проблемную область в виде совокупности фактов и правил. Другими словами, "наполняет" ЭС знаниями, которые позволяют ей самостоятельно решать задачи из проблемной области [8-9].

В отличие от традиционного подхода в случае ЭС разработку программ осуществляет не программист, а эксперт, не владеющий программированием.

В режиме консультаций общение с ЭС осуществляет конечный пользователь, которого интересует результат и (или) способ его получения. Необходимо отметить, что в зависимости от назначения ЭС пользователь может:

- не быть специалистом в данной предметной области, и в этом случае он обращается к ЭС за результатом, который не умеет получить сам;
- быть специалистом, и в этом случае он обращается к ЭС с целью ускорения получения результата, возлагая на ЭС рутинную работу [10-11].

Хорошо построенная ЭС имеет возможность самообучаться на решаемых задачах, пополняя автоматически свою базу знаний результатами полученных выводов и решений.

ЭС разработаны с тем, чтобы вести себя как эксперты. Они, как правило, дают правильные ответы, но иногда, как и люди, способны ошибаться [12].

Традиционные программы для решения сложных задач, тоже могут делать ошибки. Но их очень трудно исправить, поскольку алгоритмы, лежащие в их основе, явно в них не сформулированы. Следовательно, ошибки нелегко найти и исправить. ЭС, подобно людям, имеют потенциальную возможность учиться на своих ошибках.

Список используемых источников:

1. Васенин А.Б., Крюков О.В., Серебряков А.В., Плехов А.С. Системы электроснабжения на принципах SMART GRID для объектов магистральных газопроводов // Автоматизация в промышленности. 2012. №4. С. 36-38.
2. Васенин А.Б., Крюков О.В., Серебряков А.В. Экспериментальный стенд электромеханической части ВЭУ // Приводная техника. 2012. №4. С. 2-11.
3. Васенин А.Б., Крюков О.В., Титов В.Г. Концепция систем автономного электроснабжения объектов. М.: ВЭИ, 2011. С. 28-30.
4. Джозеф Джарратано, Гари Райли. Экспертные системы: принципы разработки и программирование. М.: Вильямс, 2006. 1152 стр.
5. Крюков О.В., Серебряков А.В. Система оперативной диагностики технического состояния ветроэнергетических установок // Электротехника. 2015. № 4. С. 49-53.
6. Крюков О.В., Серебряков А.В. Проблемы устойчивости работы синхронных электроприводов газоперекачивающих агрегатов // Научный альманах. 2015. № 7 (9). С. 695-699.
7. Питер Джексон Введение в экспертные системы. Introduction to Expert Systems. М.: Вильямс, 2001. С. 624.
8. Серебряков А.В. Мониторинг электромеханической части ВЭУ // Главный энергетик. 2013. №2. С. 32-37.
9. Серебряков А.В. Структура автономной системы электроснабжения с дифференцированием нагрузки // Главный энергетик. 2014. №4. С. 46-50.
10. Серебряков А.В. Энергоэффективные ветроэнергетические установки с оперативной диагностикой для автономных систем электроснабжения // Диссертация ... канд. техн. наук по спец. 05.09.03. Н. Новгород. 2013. 171 с.

11. Серебряков А.В., Васенин А.Б., Титов В.Г. Как повысить энергоэффективность ветроэнергетической установки // Главный энергетик. 2015. № 1. С. 58-64.

12. Серебряков А.В., Крюков О.В. О новых возможностях технологий SMART GRID // Электрооборудование: эксплуатация и ремонт. 2013. №2. С. 47-48.

© 2015, Стеклов А.С., Титов В.Г., Серебряков А.В.
Применение экспертных систем для обработки
результатов диагностирования

© 2015, Steklov A.S., Titov V.G., Serebrjakov A.V.
The use of expert systems for processing diagnostic
results