EKSPERT TIZIMI: EKSPERT TIZIMLARINING TUSHUNCHASI, TA'RIFI VA TASNIFI

ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА: ПОНЯТИЕ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ

EXPERT SYSTEM: CONCEPT, DEFINITION AND CLASSIFICATION OF EXPERT SYSTEMS

Хусенов Муроджон Зохирович
БухДУ преп. каф. информационных технологий,
Хазратов Фазлиддин Хикматович
БухДУ преп. каф. информационных технологий,

Annotatsiya. *Ekspert tizimlari – ma'lum bir sohadagi mutaxassislarning qarorlariga o'xshash qarorlar qabul qilishi mumkin bo'lgan hisoblash tizimlarini yaratish uchun sun'iy intellekt sohasidagi tadqiqotlar yo'nalishi. Ekspert tizimi bu sohadagi mutaxassislar, bilim muhandislari va dasturchilarining birgalikdagi faoliyati natijasidir.*

Tayanch so'zlar: *Ekspert tizim, dasturchi, funksiya*

Аннотация. *Экспертные системы это направление исследований в области искусственного интеллекта по созданию вычислительных систем, умеющих принимать решения, схожие с решениями экспертов в заданной предметной области. Экспертная*

система является плодом совместной работы экспертов в данной предметной области, инженеров по знаниям и программистов.

Ключевые слова: *Экспертные системы, программист, функция*

Annotation. *Expert systems is a line of research in the field of artificial intelligence to create computing systems that can make decisions similar to decisions of experts in a given subject area. The expert system is the result of the joint work of experts in this subject area, knowledge engineers and programmers.*

Key words: *Expert systems, programmer, function*

Как правило, экспертные системы создаются для решения практических задач в некоторых узкоспециализированных областях, где большую роль играют знания специалистов. Экспертные системы были первыми разработками, которые смогли привлечь большое внимание к результатам исследований в области искусственного интеллекта.

Экспертные системы имеют одно большое отличие от других систем искусственного интеллекта: они не предназначены для решения каких-то универсальных задач, как например нейронные сети или генетические алгоритмы. Экспертные системы предназначены для качественного решения задач в определенной разработчиками области, в редких случаях – областях.

Экспертная система – это не простая программа, которая пишется одним или несколькими программистами. Но стоит отметить, что встречаются случаи, когда программы пишутся самими экспертами в данной области.

Эксперт предоставляет необходимые знания о тщательно отобранных примерах проблем и путей их решения. Например, при создании экспертной системы диагностики заболеваний врач рассказывает инженеру по знаниям об известных ему заболеваниях. Далее эксперт раскрывает список симптомов, которые сопровождают каждое заболевание и в заключении рассказывает об известных ему методах лечения. Инженер по знаниям, формализует всю полученную информацию в виде базы знаний и помогает программисту в написании экспертной системы.

Экспертные системы отличаются и от других видов программ из области искусственного интеллекта.

–Экспертные системы имеют дело с предметами реального мира, операции с которыми обычно требуют наличия значительного опыта, накопленного человеком.

–Одной из основных характеристик экспертной системы является ее производительность, т.е. скорость получения результата и его достоверность (надежность).

–Экспертная система должна обладать способностью объяснить, почему предложено именно такое решение.

–Экспертная система проектируется в расчете на взаимодействие с разными пользователями, для которых ее работа должна быть, по возможности, прозрачной.

Базовые функции экспертных систем

- Представление знаний
- Управление процессом поиска решения
- Разъяснение принятого решения

Типичная статическая ЭС состоит из следующих основных компонентов (рис. 1.):

- решателя (интерпретатора);
- рабочей памяти (РП), называемой также базой данных (БД);
- базы знаний (БЗ);
- компонентов приобретения знаний;
- объяснительного компонента;
- диалогового компонента.

Экспертные системы создаются для решения разного рода проблем, но они имеют схожую структуру, основные типы их деятельности можно сгруппировать в классификации.

Классификация по решаемой задаче

- Интерпретация данных
- Диагностика
- Мониторинг
- Проектирование
- Прогнозирование
- Планирование
- Обучение

Под интерпретацией понимается определение смысла данных, результаты которого должны быть согласованными и корректными. Обычно предусматривается многовариантный анализ данных.

Под диагностикой понимается обнаружение неисправности в некоторой системе. Неисправность - это отклонение от нормы. Такая трактовка позволяет с единых теоретических позиций рассматривать и неисправность оборудования в технических системах, и заболевания живых организмов, и всевозможные природные аномалии.

Основная задача мониторинга - непрерывная интерпретация данных в реальном масштабе времени и сигнализация о выходе тех или иных параметров за допустимые пределы. Главные проблемы - "пропуск" тревожной ситуации и инверсная задача "ложного" срабатывания. Сложность этих проблем в размытости симптомов тревожных ситуаций и необходимость учета временного контекста.

Проектирование состоит в подготовке спецификаций на создание "объектов" с заранее определенными свойствами. Основные проблемы здесь - получение четкого структурного описания знаний об объекте и проблема "следа". В задачах проектирования тесно связываются два основных процесса, выполняемых в рамках соответствующей ЭС: процесс вывода решения и процесс объяснения.

Прогнозирующие системы логически выводят вероятные следствия из заданных ситуаций. В прогнозирующей системе обычно используется параметрическая динамическая модель, в которой значения параметров "подгоняются" под заданную ситуацию. Выводимые из этой модели следствия составляют основу для прогнозов с вероятностными оценками.

Под планированием понимается нахождение планов действий, относящихся к объектам, способным выполнять некоторые функции. В таких ЭС используются модели поведения реальных объектов с тем, чтобы логически вывести последствия планируемой деятельности.

Системы обучения диагностируют ошибки при изучении какой-либо дисциплины с помощью ЭВМ и подсказывают правильные решения. Они аккумулируют знания о гипотетическом "ученике" и его характерных ошибках, затем в работе способны диагностировать слабости в знаниях обучаемых и находить соответствующие средства для

их ликвидации. Кроме того, они планируют акт общения с учеником в зависимости от успехов ученика с целью передачи знаний.

Классификация по связи с реальным временем

• Статические ЭС

• Квазидинамические ЭС

• Динамические ЭС

Статические ЭС разрабатываются в предметных областях, в которых база знаний и интерпретируемые данные не меняются во времени. Они стабильны. *Пример . Диагностика неисправностей в автомобиле.*

Квазидинамические ЭС интерпретируют ситуацию, которая меняется с некоторым фиксированным интервалом времени. *Пример. Микробиологические ЭС, в которых снимаются лабораторные измерения с технологического процесса один раз в 4 - 5 (производство лизина, например) и анализируется динамика полученных показателей по отношению к предыдущему измерению.*

Динамические ЭС работают в сопряжении с датчиками объектов в режиме реального времени с непрерывной интерпретацией поступаемых данных. *Пример. Управление гибкими производственными комплексами, мониторинга реанимационных палатах и т.д. Пример инструментария для разработки динамических систем - G2.*

Классификация по степени интеграции с другими программами

• Автономные ЭС

• Гибридные ЭС

Автономные ЭС работают непосредственно в режиме консультаций с пользователем для специфически "экспертных" задач, для решения которых не требуется привлекать традиционные методы обработки данных (расчеты, моделирование и т. д.).

Гибридные ЭС представляют программный комплекс, агрегирующий стандартные пакеты прикладных программ (например, математическую статистику, линейное программирование или системы управления базами данных) и средства манипулирования знаниями. Это может быть интеллектуальная надстройка над ППП или интегрированная среда для решения сложной задачи с элементами экспертных знаний. Несмотря на внешнюю привлекательность гибридного подхода, следует отметить, что разработка таких систем являет собой задачу, на порядок более сложную, чем разработка автономной ЭС.

База данных предназначена для хранения исходных и промежуточных данных решаемой в текущий момент задачи. Этот термин совпадает *по* названию, но не *по* смыслу с термином, применяемым в информационно-поисковых системах (ИПС) и системах управления *базами данных* (*СУБД*) для обозначения всех данных (и в первую *очередь* - не текущих, а долгосрочных), хранимых в системе.

Рабочая память (РП) экспертных систем предназначена для хранения данных. Данные в рабочей памяти могут быть однородны или разделяются на уровни по типам данных. В последнем случае на каждом уровне рабочей памяти хранятся данные соответствующего типа. Выделение уровней усложняет структуру экспертной системы, но делает систему более эффективной. Например, можно выделить уровень планов , уровень агенды (упорядоченного списка правил, готовых к выполнению) и уровень данных предметной области (уровень решений).

В современных экспертных системах данные в рабочей памяти рассматриваются как изолированные или как связанные. В первом случае рабочая память состоит из множества простых элементов , а во втором - из одного или нескольких (при нескольких уровнях в РП) сложных элементов (например, объектов). При этом сложный элемент соответствует множеству простых, объединенных в единую сущность. Теоретически оба подхода обеспечивают полноту, но использование изолированных элементов в сложных предметных областях приводит к потере эффективности.

Данные в РП в простейшем случае являются *константами* и (или) *переменными.* При этом переменные могут трактоваться как характеристики некоторого объекта, а константы -

как значения соответствующих характеристик. Если в РП требуется анализировать одновременно несколько различных объектов, описывающих текущую проблемную ситуацию, то необходимо указывать, к каким объектам относятся рассматриваемые характеристики. Одним из способов решения этой задачи является явное указание того, к какому объекту относится характеристика.

Если РП состоит из сложных элементов, то связь между отдельными объектами указывается явно, например заданием семантических отношений. При этом каждый объект может иметь свою внутреннюю структуру. Необходимо отметить, что для ускорения поиска и сопоставления данные в РП могут быть связаны не только логически, но и ассоциативно.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Леоненков А.В. «Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH». СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 763с.*

2. *Скотт Мюллер. «Модернизация и ремонт ПК» = «Upgrading and Repairing PCs.» — 17-е изд. — М.: Вильямс, 2007. — С. 59—241. — ISBN 0-7897-3404-4*

3. *Ульянов М. В. «Архитектуры процессоров» Издательство: МГАПИ Год: 2002*

4. *Люгер Джордж Ф. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем. 4-е издание. Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2003.*

5. *Джексон П. Введение в экспертные системы. : Пер. с англ. : Уч. Пос. – М. :. Изд. дом "Вильямс", 2001.омпьютеры и технологии - http://kit-e.ru/articles Основные характеристики современных процессоров - http://comp.web-3.ru*

1. Хусенов М.З ТАЛАБА-ҚИЗЛАР СПОРТИНИНГ ЖАМИЯТДАГИ ЎРНИ ВА ИСТИҚБОЛЛАРИ. “ХОТИН – ҚИЗЛАР СПОРТИ: ИМКОНИЯТЛАР ВА ИСТИҚБОЛЛАР” Республика илмий-амалий анжумани материаллари 2018 йил 4-5 май. В. 177

2. Хусенов М.З, Эргашев А.А. ТУРИЗМНИ РИВОЖЛАНТИРИШДА АХБОРОТ КОММУНИКАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ «Ипак ва зираворлар» фестивали даврида 2018 йил 26 май куни Бухоро шаҳрида «Бухоро вилоятининг туристик ва инвестицион салоҳияти» мавзусида ўтказилган халқаро илмий-амалий конференция тезислар тўплами. -Бухоро: “Sadriddin Salim Buxoriy” Durdona нашриёти 2018. Б. 103-105

3. Хусенов М.З, Абдуллаев А.Ж., Жунайдуллоев М.А. ТУРИЗМДА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИДА ИННОВАЦИОН ФОЙДАЛАНИШ «Ипак ва зираворлар» фестивали даврида 2018 йил 26 май куни Бухоро шаҳрида «Бухоро вилоятининг туристик ва инвестицион салоҳияти» мавзусида ўтказилган халқаро илмий-амалий конференция тезислар тўплами. -Бухоро: “Sadriddin Salim Buxoriy” Durdona нашриёти 2018. В. 110-113

4. Хусенов М.З, Ergashev A.A. SAYYOHLIK AGENTLIGI SAYTINI YARATILISHNING O`ZIGA XOS XUSUSIYATLARI VA SAMARADORLIKNI OSHIRISH MEXANIZMLARI «Туризм, таълим ва иқтисодиёт тармоқлар интеграцияси» мавзусида ўтказилган халқаро илмий-амалий конференция мақолалар тўплами. 2018 йил 25 май..Б. 48-50

5. Хусенов М.З, А. А.Эргашев ЗАМОНАВИЙ WEB 2.0 ТЕХНОЛОГИЯЛАРДА XML ВА JSON МАЪЛУМОТЛАР АЛМАШИШ ФОРМАТЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ ҚУЛАЙЛИКЛАРИ АХБОРОТ КОММУНИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ВА ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТ ЯРАТИШДА ИННОВАЦИОН ҒОЯЛАР Республика илмий-техник анжуманининг МАЪРУЗАЛАР ТЎПЛАМИ 16-17 апрель, 2019 йил. Б. 215-218

6. Хусенов М.З, Эргашев Аслон Акрамович, BIGDATA: БУГУНГИ САЛМОҚЛИ МАЪЛУМОТЛАР ТАҲЛИЛИ «ИННОВАЦИОН ҒОЯЛАР, ИШЛАНМАЛАР ВА УЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ҲАМДА ТАЪЛИМДА ҚЎЛЛАШНИНГ ЗАМОНАВИЙ МУАММОЛАРИ» Халқаро илмий-амалий конференция 2019 йил 15 апрель Б. 106-109

7. Хусенов М.З SPORT TURLARINI O`RGATISHDA VIZUALIZATSIYA VA ANIMATSIYA VOSITALARINING AHAMIYATI ЎСИБ КЕЛАЁТГАН ЁШ АВЛОД ЖИСМОНИЙ ТАРБИЯСИ ВА СПОРТДА ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯЛАР Халқаро иштирокчилар ҳамкорлигида республика илмий-амалий анжумани материаллари 2019 йил 7 июнь В. 26-27

8. Хусенов М.З SPORT SOHASIDA ELECTRON QO`LLANMALARNI QO`LLASHNING AFZALLIKLARI ЎСИБ КЕЛАЁТГАН ЁШ АВЛОД ЖИСМОНИЙ ТАРБИЯСИ ВА СПОРТДА ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯЛАР Халқаро иштирокчилар ҳамкорлигида республика илмий-амалий анжумани материаллари 2019 йил 7 июнь В. 27-28

9. Хусенов М.З ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРАКТИКЕ ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ ЎСИБ КЕЛАЁТГАН ЁШ АВЛОД ЖИСМОНИЙ ТАРБИЯСИ ВА СПОРТДА ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯЛАР Халқаро иштирокчилар ҳамкорлигида республика илмий-амалий анжумани материаллари 2019 йил 7 июнь В. 25-26

10. Хусенов М.З, Ergashev Aslon Akramovich Eshankulov Hamza Ilhomovich BILIMLARNI TASVIRLASHDA FREYMLI MODELLARDAN FOYDALANISH BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI ILMIY AXBOROTI JURNALI 2019/4 (76) B.94-97

11. Хусенов М.З, Хазратов Фазлиддин Хикматович ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА: ПОНЯТИЕ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI ILMIY AXBOROTI JURNALI 2020 йил 1-сон 25.03.2020. B. 88-92

12. Хусенов М.З, Кулдош Жураев СОЗДАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫЙ КОНТЕНТ В MOODLE PEDAGOGIK MAHORAT Ilmiy-nazariy va metodik jurnal 5-son (2020-yil, oktabr) B. 198-201

13. Хусенов М.З, ПСИХОЛОГИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИИ «Актуальные вопросы психологии, педагогики, философии XXI века» сборник научных статей 25 июня 2020 С. 350-354

14. Хусенов М.З, ПСИХОЛОГИЯ IT-СПЕЦИАЛИСТОВ Психология XXI столетия //Сб. научных статей по материалам международной конференции «Психология XXI столетия» (Бухара, 18-20 марта 2020 г.) С. 199-202

15. Хусенов М.З, Q.I.Jo’rayev BUXORO DAVLAT UNIVERSITETIDA MASOFAVIY O‘QITISH TIZIMLARINI JORIY QILISH VA QO‘LASH SAMARADORLIGINI OSHIRISH Ilm-ma’rifat va raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish yiliga bag‘ishlangan Magistrantlar va iqtidorli talabalarning TAFAKKUR VA TALQIN ilmiy maqolalar to‘plami 2020 B. 37-40

16. Хусенов М.З, L. Sharipova YUKSAK MA`NAVIYATLI YOSHLAR JAMIYATNING TAYANCHIDIR «POLISH SCIENCE JOURNAL»

INTERNATIONAL SCIENCE JOURNAL WARSAW, POLAND Wydawnictwo Naukowe "iScience" 2020, B 177-181