

Лекция 14

Технологии разработки экспертных систем

ОБЛАСТИ ПРИЛОЖЕНИЯ ЭС

- CADUCEUS – медицина
- DENDRAL – химия
- MYCIN медицина
- PROSPECTOR – геология
- R1 - вычислительная техника

В коллектив разработчиков ЭС входят как минимум четыре человека:

- эксперт;
 - инженер по знаниям;
 - программист;
 - пользователь.
-
- Возглавляет коллектив инженер по знаниям, это ключевая фигура при разработке систем, основанных на знаниях.

- Пользователь - специалист предметной области, для которого предназначена система.
- Обычно его квалификация недостаточно высока, и поэтому он нуждается в помощи и поддержке своей деятельности со стороны ЭС.

- Инженер по знаниям - специалист по искусственному интеллекту, выступающий в роли промежуточного буфера между экспертом и базой знаний.
- Синонимы: *когнитолог, инженер-интерпретатор, аналитик.*

- *Интерфейс пользователя* — комплекс программ, реализующих диалог пользователя с ЭС как на стадии ввода информации, так и получения результатов.

- *База знаний* (БЗ) - ядро ЭС, совокупность знаний предметной области, записанная на машинный носитель в форме, понятной эксперту и пользователю (обычно на некотором языке, приближенном к естественному).

- *Решатель* - программа, моделирующая ход рассуждений эксперта на основании знаний, имеющихся в БЗ.
- *Синонимы: дедуктивная машина, блок логического вывода.*

- *Подсистема объяснений* - программа, позволяющая пользователю получить ответы на вопросы:
- "Как была получена та или иная рекомендация?"
- "Почему система приняла такое решение?"

- Интеллектуальный редактор БЗ - программа, представляющая инженеру по знаниям возможность создавать БЗ в диалоговом режиме. Включает в себя систему вложенных меню, шаблонов языка представления знаний, подсказок ("help" - режим) и других сервисных средств, облегчающих работу с базой.

КЛАССИФИКАЦИЯ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ

По задаче:

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

ИНТЕРПРЕТИРУЮЩИЕ ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ

- **Интерпретация данных.** Это одна из традиционных задач для экспертных систем. Под интерпретацией понимается определение смысла данных, результаты которого должны быть согласованными и корректными. Обычно предусматривается многовариантный анализ данных.
- **ЭТИ СИСТЕМЫ ВЫВОДЯТ ОПИСАНИЯ СИТУАЦИЙ ИЗ НАБЛЮДАЕМЫХ ДАННЫХ**
- **Примеры: обнаружение и идентификация различных типов океанских судов - SIAP**

СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ

- ЭТИ СИСТЕМЫ СУДЯТ О НАРУШЕНИЯХ В РАБОТЕ СИСТЕМЫ ПО НАБЛЮДЕНИЯМ.
- Под диагностикой понимается обнаружение неисправности в некоторой системе, т.е. 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.

ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА

- ЭТИ СИСТЕМЫ СОПОСТАВЛЯЮТ РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ПОВЕДЕНИЕМ СИСТЕМЫ С ХАРАКТЕРИСТИКАМИ, КОТОРЫЕ ПРЕДСТАВЛЯЮТСЯ ВАЖНЫМИ ДЛЯ УСПЕШНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ ПЛАНА
- Основная задача мониторинга - непрерывная интерпретация данных в реальном 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.
- Пример, контроль за работой электростанций СПРИНТ, помощь диспетчерам атомного реактора - REACTOR; контроль аварийных датчиков на химическом заводе - FALCON и др.

ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

- ЭТИ СИСТЕМЫ СТРОЯТ КОНФИГУРАЦИИ ОБЪЕКТОВ, КОТОРЫЕ УДОВЛЕТВОРЯЮТ ОГРАНИЧЕНИЯМ, ПРИСУЩИМ ДАННОЙ ЗАДАЧЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
- Основные проблемы - получение четкого структурного описания знаний об объекте и проблема "следа", организации эффективного проектирования - необходимо формировать не только сами проектные решения, но и мотивы их принятия. процесса, выполняемых в рамках соответствующей ЭС:
процесс вывода решения и процесс объяснения

Прогнозирование.

- 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.

ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ ПЛАНИРОВАНИЯ

- ЭТИ СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРУЮТ ПЛАНЫ ДЕЙСТВИЙ
- 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

ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ ОТЛАДКИ

- эти системы дают рекомендации относительно ликвидации плохого функционирования

ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ РЕМОНТА

ЭТИ СИСТЕМЫ СТРОЯТ И ВЫПОЛНЯЮТ ПЛАНЫ
ОРГАНИЗАЦИИ ИСПРАВЛЕНИЯ НЕКОТОРОГО
ОБНАРУЖЕНИЯ ДЕФЕКТА

ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

- ЭТИ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧИВАЮТ
АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ
ВСЕМ ПОВЕДЕНИЕМ НЕКОТОРОЙ
СИСТЕМЫ

ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ

- ЭТИ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИРУЮТ И ОТЛАЖИВАЮТ «ПОВЕДЕНИЕ СТУДЕНТА»
- Они аккумулируют знания о гипотетическом ученике и его характерных ошибках.

- В общем случае все системы, основанные на знаниях, можно подразделить на *системы, решающие задачи анализа*, и на *системы, решающие задачи синтеза*.
- В задачах анализа множество решений может быть перечислено и включено в систему, то
- в задачах синтеза множество решений потенциально строится из решений компонентов или подпроблем.
- Задача анализа - это интерпретация данных, диагностика;
- к задачам синтеза относятся проектирование, планирование.
- Комбинированные задачи: обучение, мониторинг, прогнозирование.