

ВВЕДЕНИЕ В ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ

Содержание

- История ИИ
- Экспертные системы
- Основные определения
- Типовые задачи, решаемые ЭС
- Системы, основанные на знаниях
- Базовые функции экспертных систем
- Загадка одного портрета

История ИИ

Искусственный интеллект (ИИ) — это область информатики, которая занимается разработкой интеллектуальных компьютерных систем, т.е. систем, обладающих возможностями, которые мы традиционно связываем с человеческим разумом, — понимание языка, обучение, способность рассуждать, решать проблемы и т.д.

Ранний период развития ИИ (примерно с 1952 г. по 1969 г.) характеризовался большим энтузиазмом. В этот период были разработаны системы, способные моделировать в некоторой мере символично-логический тип мышления человека.

Одним из первых успехов, который был достигнут в рамках символьного подхода, можно назвать программу Logic Theorist (LT), разработанную Алленом Ньюэллом и Гербертом Саймоном. Эта программа была предназначена для проведения логических рассуждений. Г. Саймон сделал следующее заявление относительно этой программы: «Мы изобрели компьютерную программу, способную мыслить в нечисловых терминах и поэтому решили почтенную проблему о соотношении духа и тела».

Гипотеза Ньюэлла — Саймона утверждает, что «физическая символическая система имеет необходимые и достаточные средства для произведения основных интеллектуальных операций».

Другими словами, без символических вычислений невозможно выполнять осмысленные действия, а способность выполнять символические вычисления вполне достаточна для того, чтобы стать способным выполнять осмысленные действия.

На замену чрезмерному энтузиазму пришло разочарование. Период с 1966г. по 1973г. в истории развития ИИ называют «столкновение с реальностью». В этот период учёные поняли, что разработанные ранее подходы имеют значительные ограничения. Так, например, М.Минский в этот период доказал, что перцептроны — простейшие формы искусственных нейронных сетей — могут продемонстрировать способность изучить всё, что можно представить с их помощью, однако представить они позволяют лишь немного.

На следующем этапе развития ИИ – с 1969г. по 1979г. внимание экспертов в основном было приковано к разработке систем, основанных на знаниях и предназначенных для решения прикладных задач, – экспертных систем. В это время в Стенфорде была разработана знаменитая экспертная система MYCIN, предназначенная для диагностики инфекционных заболеваний кровеносной системы.

Начиная с 1980г. экспертные системы начали успешно применяться в коммерческой сфере. Например, экспертная система R1, предназначенная для составления конфигурации для выполнения заказов на новые компьютерные системы, к 1986г. позволила компании DEC экономить примерно 40 млн. долларов. С этого времени вокруг ИИ началось формирование собственной индустрии.

Начиная с 1986г. вновь возобновился интерес со стороны учёных к искусственным нейронным сетям. Причиной этому стал тот факт, что в середине 80-х годов несколькими группами учёных был «снова открыт» алгоритм обратного распространения ошибки, который позволил за приемлемое время обучать многослойные сети, вследствие чего значительно расширился круг задач, которые могли быть решены при помощи нейронных сетей.

На современном этапе развития ИИ внимание учёных сконцентрировано в основном на разработке методов для решения конкретных прикладных задач. Если же говорить о фундаментальных проблемах, то одной из основных проблемна сегодняшний день является проблема перехода от моделирования структурной организации к моделированию ментальных представлений, в частности, когнитивных функций, иначе говоря, –переход от искусственного интеллекта к искусственному сознанию.

Экспертные системы

Экспертные системы -- это первый класс интеллектуальных систем, которые начали приносить деньги. Они относятся к 3-му этапу развития искусственного интеллекта.

Экспертные системы относятся к классу эргатических (человеко-машинных) систем.

Основные определения

Эксперт -- это человек, обладающий большим опытом в какой-то определённой предметной области.

Экспертиза -- *исследование* специалистом каких-либо вопросов, решение которых требует специальных познаний в конкретной области.

Основные подходы к исследованию: анализ и синтез.

Экспертная система -- компьютерная программа, которая оперирует знаниями в определённой предметной области с целью выработки рекомендаций или решения проблем.

Отличия ЭС от других программ:

- моделирует рассуждения человека (а не предметную область или физический мир),
- наличие базы знаний,
- используются эвристические и приближённые методы.

Эвристика -- метод построения догадок и их проверки.

Отличия ЭС от других систем ИИ:

- ЭС работает с предметами реального мира,
- производительность (точность, достоверность),

- объяснительная компонента.

Экспертная система содержит алгоритмическую базу, которая позволяет оперировать единицами знаний. Логика работы экспертной системы определяется *базой знаний и машиной вывода*. База знаний хранится отдельно от программного кода. Таким образом программа становится недетерминированной.

Типовые задачи, решаемые ЭС

Перечень типовых задач:

- извлечение информации из первичных данных (таких как сигналы, поступающие от гидролокатора);
- диагностика неисправностей (как в технических системах, так и в человеческом организме);
- структурный анализ сложных объектов (например, химических соединений);
- выбор конфигурации сложных многокомпонентных систем (например, распределенных компьютерных систем);
- планирование последовательности выполнения операций, приводящих к заданной цели (например, выполняемых промышленными роботами).

Системы, основанные на знаниях

Зачастую термин система, основанная на знаниях (knowledge-based system), используется в качестве синонима термина экспертная система, хотя, строго говоря, экспертная система — это более широкое понятие. Система, основанная на знаниях, — это любая система, процесс работы которой основан на применении правил отношений к символическому представлению знаний, а не на использовании алгоритмических или статистических методов. Таким образом, программа, способная рассуждать о погоде, будет системой, основанной на знаниях, даже в том случае, если она не способна выполнить метеорологическую экспертизу. А вот чтобы иметь право называться метеорологической экспертной системой, программа должна быть способна давать прогноз погоды (другой вопрос — насколько он будет достоверен).

Базовые функции экспертных систем

- Приобретение знаний -- это передача потенциального опыта решения проблемы от некоторого источника знаний и преобразование его в вид, который позволяет использовать эти знания в программе.
- Представление знаний. Теория представления знаний — это отдельная область исследований, тесно связанная с философией формализма и когнитивной психологией. Предмет исследования в этой области — методы ассоциативного хранения информации, подобные тем, которые существуют в мозгу человека.

В области экспертных систем представление знаний интересует нас в основном как средство отыскания методов формального описания больших массивов полезной информации с целью их последующей обработки с помощью символических вычислений.

Формальное описание означает упорядочение в рамках какого-либо языка, обладающего достаточно четко формализованным синтаксисом построения выражений и такого же уровня семантикой, увязывающей смысл выражения с его формой.

Символические вычисления означают выполнение нечисловых операций, в которых могут быть сконструированы символы и символьные структуры для представления различных концептов и отношений между ними.

- Управление процессом поиска решения. Знание о том, какие знания нужны в той или иной конкретной ситуации, и умение ими распорядиться — важная часть процесса функционирования экспертной системы. Такие знания получили наименование метазнаний — т.е. знаний о знаниях. Решение нетривиальных проблем требует и определенного уровня планирования и управления при выборе, какой вопрос нужно задать, какой тест выполнить, и т.д.
- Разъяснение принятого решения. Способность системы объяснить методику принятия решения иногда называют прозрачностью системы. Под этим понимается, насколько просто персоналу выяснить, что делает программа и почему.

Загадка одного портрета

Человек смотрит на портрет и говорит: "У меня нет братьев и сестер, но отец этого человека — это сын моего отца."

Кто изображен на портрете?

Ответ прост: отец смотрит на портрет сына (человек, который смотрит на портрет, — отец человека, изображенного на портрете).

Пусть Пит — человек на портрете, а Люк — человек, который смотрит на портрет.

Пусть $\text{сын}(a, b)$ — это отношение между двумя людьми (" b -- сын a "), а $a = \text{отец}(b)$ — функция, поскольку каждый имеет только одного отца.

Выражение "У меня нет братьев и сестер..." означает, что отношение $\text{сын}(\text{отец}(\text{Люк}), X)$ будет выполняться только в том случае, если $X = \text{Люк}$.

Выражение "отец этого человека — это сын моего отца" означает, что должно выполняться отношение $\text{сын}(\text{отец}(\text{Люк}), \text{отец}(\text{Пит}))$.

Из вышесказанного следует, что $\text{отец}(\text{Пит}) = \text{Люк}$.

Правильное логическое представление зачастую значительно упрощает решение задачи и делает его более понятным. Но сформировать такое представление — это в значительной мере искусство.

Последнее изменение: Пятница, 28 мая 2021, 13:35

◀ Данные успеваемости

Перейти на...

Введение в экспертные системы (презентация) ►