Лекция 2.

Архитектура и составные части систем ИИ

- Подходы к построению систем ИИ и методы представления знаний
- Вспомогательные системы нижнего уровня и их место в системах ИИ.

Подходы к построению систем ИИ.

Подходы к построению систем ИИ:

- Логический (булева алгебра)
- Структурный (моделирование структуры человеческого мозга)
- Эволюционный (подразумевает развитие базовой модели)
- Имитационный (имитируемый объект – «чёрный ящик»)

Подходы к построению систем ИИ. *Логический подход*

Основой для логического подхода служит Булева алгебра.

Свое дальнейшее развитие Булева алгебра получила в виде исчисления предикатов — в котором она расширена за счет введения предметных символов, отношений между ними, кванторов существования и всеобщности.

Практически каждая система ИИ, построенная на логическом принципе, представляет собой машину доказательства теорем. При этом исходные данные хранятся в базе данных в виде аксиом, правила логического вывода - как отношения между ними.

Кроме того, каждая такая машина имеет блок генерации цели, и система вывода пытается доказать данную цель как теорему. Если цель доказана, то трассировка примененных правил позволяет получить цепочку действий, необходимых для реализации поставленной цели. Мощность такой системы определяется возможностями генератора целей и машиной доказательства теорем.

Подходы к построению систем ИИ. *Логический подход*

Добиться большей выразительности логическому подходу позволяет такое сравнительно новое направление, как нечёткая логика.

Основным ее отличием является то, что правдивость высказывания может принимать в ней кроме да/нет (1/0) ещё и промежуточные значения — например, «не знаю» (0.5), «пациент скорее жив, чем мертв» (0.75), «пациент скорее мертв, чем жив» (0.25).

Данный подход больше похож на мышление человека, поскольку он на вопросы редко отвечает только да или нет.

Подходы к построению систем ИИ. *Структурный подход*

Под структурным подходом мы подразумеваем попытки построения ИИ путем моделирования структуры человеческого мозга.

Одной из первых таких попыток был перцептрон Френка Розенблатта. Основной моделируемой структурной единицей в перцептронах (как и в большинстве других вариантов моделирования мозга) является нейрон.

Позднее возникли и другие модели, которые в простонародье обычно известны под термином "нейронные сети" (НС). Эти модели различаются по строению отдельных нейронов, по топологии связей между ними и по алгоритмам обучения. Среди наиболее известных сейчас вариантов НС можно назвать НС с обратным распространением ошибки, сети Хопфилда, стохастические нейронные сети.

НС наиболее успешно применяются в задачах распознавания образов, в том числе сильно зашумленных, однако имеются и примеры успешного применения их для построения систем ИИ, это уже ранее упоминавшийся ТАИР.

Подходы к построению систем ИИ. *Эволюционный подход*

Довольно большое распространение получил и эволюционный подход.

При построении систем ИИ по данному подходу основное внимание уделяется построению начальной модели, и правилам, по которым она может изменяться (эволюционировать).

Причем модель может быть составлена по самым различным методам, это может быть и НС и набор логических правил и любая другая модель.

После этого мы включаем компьютер и он, на основании проверки моделей отбирает самые лучшие из них, на основании которых по самым различным правилам генерируются новые модели, из которых опять выбираются самые лучшие и т. д.

Подходы к построению систем ИИ. *Имитационный подход*

Ещё один широко используемый подход к построению систем ИИ — имитационный.

Данный подход является классическим для кибернетики с одним из её базовых понятий — "чёрным ящиком" (ЧЯ).

ЧЯ — устройство, программный модуль или набор данных, информация о внутренней структуре и содержании которых отсутствуют полностью, но известны спецификации входных и выходных данных.

Объект, поведение которого имитируется, как раз и представляет собой такой "чёрный ящик". Нам не важно, что у него и у модели внутри и как он функционирует, главное, чтобы наша модель в аналогичных ситуациях вела себя точно так же.

Вспомогательные системы нижнего уровня и их место в системах ИИ.

Вспомогательные системы нижнего уровня:

- Распознавание образов:
  - Зрительных
  - Звуковых
- Идентификация
- Моделирование
- Жёсткое программирование

Вспомогательные системы нижнего уровня и их место в системах ИИ. *Обработка зрительной информации*

Для того, чтобы человек сознательно воспринял информацию, она должна пройти довольно длительный цикл предварительной обработки.

- Вначале свет попадает в глаз. Пройдя через всю оптическую систему фотоны в конце концов попадают на сетчатку — слой светочувствительных клеток — палочек и колбочек.

- Уже здесь — еще очень далеко от головного мозга, происходит первый этап обработки информации, поскольку, например, у млекопитающих, сразу за светочувствительными клетками обычно находятся два слоя нервных клеток, которые выполняют сравнительно несложную обработку.

- Информация поступает по зрительному нерву в головной мозг человека, в так называемые "зрительные бугры".

Вспомогательные системы нижнего уровня и их место в системах ИИ. *Обработка звуковой информации*

Устройства обработки звука позволяют улавливать девиацию голоса человека в 1-2 Герца.

Данное изменение частоты происходит при повышенном возбуждении вегетативной нервной системы, которое в свою очередь часто обусловлено волнением человека.

На данном принципе основаны современные детекторы лжи, которые позволяют обнаружить с высокой вероятностью даже записанные на пленку много лет назад ложные высказывания.

Вспомогательные системы нижнего уровня и их место в системах ИИ. *Обработка звуковой информации*

Общий вывод этой части лекции состоит в том, что

в настоящее время существуют методы, алгоритмы и устройства, которые позволяют нам довольно неплохо смоделировать нижние уровни человеческого интеллекта, причем совсем не обязательно на таком же физическом принципе.