

Искусственный интеллект как научная область.

Лекция 1.

Специальность : 230105

Предмет изучения.

Под Искусственным Интеллектом (ИИ) понимается область исследований, в которой ставится задача изучения и моделирования принципов и механизмов интеллектуальной деятельности человека. Конечной практической целью работ в области ИИ является создание работающих моделей разумного поведения в виде программных или иных технических средств, а также технологий программирования самого такого поведения.

Будучи рожденным в области вычислительной техники, ИИ как наука находится на пересечении информатики, языкознания, психологии и философии. Кроме того, в сферах применения ИИ используются также и конкретные специальные знания из соответствующей области : естественных наук, медицины, юриспруденции, экономики и т.п. Инженерные методы и навыки в области искусственного интеллекта называют *технологией* или *инженерией знаний* (knowledge engineering).

Основные направления исследований в области ИИ.

В настоящее время в исследованиях по ИИ можно выделить шесть основных направлений :

- Представление знаний;**
- Манипулирование знаниями и поиск решений;**
- Системы общения;**
- Системы восприятия;**
- Машинное обучение;**
- Моделирование разумного поведения.**

Предпосылки возникновения.

Возникновение ИИ как научного направления связано с возрастанием возможностей вычислительной техники и повышением требований к математическому обеспечению ЭВМ.

Основоположником многие ученые считают Артура Тьюринга. 1950 г. – в английском журнале “Mind” выходит статья Тьюринга “Computing Machinery and Intelligence”, в которой предлагается критерий наличия у машины (программы) мыслительных способностей (тест Тьюринга). Термин artificial intelligence был впервые применен в 1956 году на семинаре в одном из американских вузов.

1962 г. –Розенблатом предложены перцептроны – модели мозга в виде различного рода сетей из искусственных нейронов, в основе –модели Маккалока-Питтса (1943 г.).

1965 – Дж. Э. Робинсон “Машинно-ориентированная логика, основанная на принципе резолюции”.

1966 г. – впервые было предложено моделирование на ЭВМ процесса эволюции в живой природе. В основе – исследование мутаций и избирательного выживания в течение 2-х млрд. лет.

1970-е – становление логического программирования, в СССР получают развитие логико-математические модели в системах управления.

Основные приложения искусственного интеллекта.

- Обработка естественного языка;**
- Автоматизация программирования;**
- Управление роботами;**
- Информационный поиск;**
- Экспертные системы;**
- Распознавание образов и обработка изображений;**
- Системы принятия решений.**

Подходы к ИИ.

- **Создание искусственных сетей;**
- **Искусственное воспроизведение эволюции;**
- **Эвристическое программирование.**

Обработка Естественного Языка (ЕЯ) на ЭВМ. Основные области применения.

- Распознавание и синтез речи;**
- Проверка правописания;**
- Интерфейсы пользователя в системах обработки данных;**
- Машинный перевод текстов с одного ЕЯ на другой;**
- Автоматический анализ и генерация текстовых документов;**
- Обучение языку.**

Анализ ЕЯ-высказываний.

Фонологический анализ – распознавание фонем в звучащей речи на основе их различительных признаков;

В анализе текстов выделяется анализ слов, предложений и текстов. Анализ предложений : синтаксический и семантический.

Морфологический анализ – выделение основ и распознавание грамматических категорий (часть речи, род, число, падеж);

Синтаксический анализ – установление отношений подчинения между словами в зависимости от их морфологических характеристик.

Семантический анализ – выделение смысла высказывания и его представление на внутреннем языке системы.

С точки зрения обработки неграмматичностей анализаторы предложений подразделяются на традиционные (основанные на некоторой фиксированной грамматике), концептуальные (разбор фраз направляется значениями обнаруженных базовых событий), использующие сопоставление по образцам (в виде последовательностей слов) и гибридные.

Машинный перевод.

Классификация систем Машинного Перевода (МП) : по типу лингвистической стратегии системы, по количеству привлекаемых языковых пар, по тематической ориентации, по технологическим характеристикам.

По лингвистической стратегии : прямой пословный перевод, перевод с привлечением синтаксиса, перевод через семантические структуры, перевод с привлечением баз знаний.

По количеству привлекаемых языковых пар : двуязычные (ЭТАП, ФРАП) и многоязычные, последние могут использовать язык-посредник (*interlingua*), либо трансфер (межъязыковые операции).

По тематической ориентации : моно- и политематические. Здесь может использоваться ограничения на жанр ЕЯ (пример - TITRAN).

По технологическим характеристикам – в зависимости от масштабности, степени реализованности, доли участия человека в процессе МП.

Системы МП делят также на системы с прямым и косвенным переводом, синтаксически- и лексически-ориентированные системы МП. Последние работают под управлением словарей.

Экспертные системы и их характеристики.

Экспертная Система (ЭС) – программа (комплекс программ), моделирующая в некоторой степени работу человека-эксперта в некоторой строго ограниченной предметной области.

Выделяются следующие характеристики ЭС :

- Назначение;**
- Проблемная область;**
- Глубина анализа проблемной области;**
- Тип используемых методов и знаний;**
- Класс системы;**
- Стадия существования;**
- Инструментальные средства;**

Проблемная область.

Проблемная область интеллектуальной системы определяется предметной областью и решаемыми в ней задачами.

Предметную область можно характеризовать описанием области в терминах пользователя, а задачи – их типом.

С точки зрения разработчика выделяются статические и динамические предметные области.

Предметная область называется статической, если описывающие ее исходные данные не изменяются во времени. При этом производные данные (выводимые из исходных) могут появляться заново и изменяться (не изменяя при этом исходных данных).

Если исходные данные, описывающие предметную область, изменяются за время решения задачи, то предметную область называют динамической.

Характеристики предметной области.

- Число и сложность сущностей;**
- Атрибуты сущностей и значения атрибутов;**
- Связность сущностей и их атрибутов;**
- Полнота знаний и их правдоподобие.**

Характеристики решаемых задач.

- **Число и сложность правил;**
- **Связность правил;**
- **Пространство поиска;**
- **Количество активных агентов, изменяющих предметную область;**
- **Класс решаемых экспертной системой задач – характеризует методы, используемые ЭС для решения задачи.**

В существующих ЭС выделяются следующие классы задач : задачи расширения, доопределения и преобразования. Задачи расширения и доопределения являются статическими, а задачи преобразования – динамическими.

В процессе решения задач расширения не происходит изменение ранее введенных данных и выбора другого состояния области. Пример : задачи классификации.

Задачи доопределения характеризуются неполной, либо неточной информацией о реальной предметной области. Цель их решения – выбор из множества альтернативных текущих состояний предметной области наиболее адекватного исходным данным.

Задачи преобразования - изменение информации о предметной области как следствие изменений реального мира, либо его модели.

Классификация ЭС.

По степени сложности : По типу используемых методов и знаний :

- Поверхностные; Традиционные;
- Глубинные. Гибридные.

Поверхностные ЭС представляют знания об области экспертизы в виде правил (условие→действие). Условие каждого правила определяет образец некоторой ситуации, при соблюдении которой правило может быть выполнено. Условие каждого правила определяет образец некоторой ситуации, при соблюдении которой правило может быть выполнено.

Глубинные ЭС, кроме возможностей поверхностных систем, при возникновении неизвестной ситуации, которая не сопоставляется ни с одним правилом, с помощью описанных некоторым формальным образом общих принципов области экспертизы определять, какие действия следует выполнять.

Стадия существования характеризует степень проработанности и отлаженности ЭС. Выделяют следующие стадии : демонстрационный, исследовательский, действующий прототипы, промышленную и коммерческую системы.

Проблемы и перспективы построения ЭС.

- Проблема приобретения знаний – эффективность и точность предлагаемых ЭС решений зависит от полноты и непротиворечивости знаний, ЭС требуют постоянного обслуживания и совершенствования.
- Ориентация на ЭВМ со специализированной архитектурой;
- Программная совместимость – требуется согласование Лисп- и Пролог-программ с программами на традиционных языках;
- Ограниченная ориентация ЭС на статические задачи в статических предметных областях.

Перспективы построения ЭС связаны с решением ряда проблем инженерии знаний, совершенствованием языков программирования и построение универсальных языков, которые воплощают лучшее из существующих парадигм программирования. Здесь следует отметить развитие средств ООП в языках логического (пример – Visual Prolog) и функционального программирования (пример - Python).

Литература.

Попов Э.В. и др. Искусственный интеллект. Т.1. – М.: Радио и связь, 1990.

Нильсон Н. Искусственный интеллект : Пер. с англ. - М.: Мир, 1973.

Адаменко А.Н., Кучуков А.М. Логическое программирование и Visual Prolog. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003.

Хювенен Э., Сеппянен Й. Мир Лиспа. Т.1. Пер. с финск. – М.: Мир, 1990.