



СПБГЭТУ «ЛЭТИ»

ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ



1 Введение. Эволюция систем искусственного интеллекта

Ранний этап - использование ЭВМ для решения нечисловых задач

Машинный перевод:

1954 г. "Джорджтаунский эксперимент" - переведено 60 фраз.

- 1-й этап - информация о языках, между которыми выполнялся перевод, и описание самих правил перевода - в едином алгоритме;
- 2-й этап (60-е годы) - вводится специальный язык-посредник, облегчающий сопоставление конструкций языков;
- 3-й этап (2-я половина 70-х) - язык-посредник преобразуется в модель глубинной семантики, описывающей семантические инварианты, присущие всем естественным языкам.

Автоматизированное реферирование и информационный поиск:

- подходы, основанные на выявлении статистических закономерностей распределения терминов в тексте или их взаимного расположения в нем;
- использование внутренних структур текста, выявление информационной основы, организующей весь текст.

СПБГЭТУ «ЛЭТИ», 2022 г.





Доказательство теорем:

- середина 50-х г. - с помощью ЭВМ доказаны первые теоремы исчисления высказываний и (чуть позже) исчисления предикатов;

- 1965 г. Дж. Робинсон (США) - метод резолюций;
- 1967 г. - С.Ю.Маслов (СССР) - обратный метод, предназначенный для построения машинных алгоритмов поиска логического вывода;
- Эвристическое программирование.

Эвристическим программированием названы такие методы поиска оптимальных решений, основу которых составляют формализованные (т.е. представленные в виде конечного алгоритма) эвристики, причем под эвристикой понимаются методы отыскания нового.

Под эвристикой принято понимать правило, стратегию или просто ловкий прием, найденные человеком на основе своего опыта, имеющихся знаний и интуиции и позволяющие наиболее эффективно решать некоторый класс слабоструктурированных задач

Распознавание образов:

- обучение нахождению решающего правила на множестве положительных и отрицательных примеров;
- логико-лингвистические методы распознавания.

Игровые программы:

- конец 40-х годов - программы для простых игр типа "крестики-нолики", "ханойская башня";
 - Программы для игры в домино, шашки, шахматы, карточные игры и др.
- *нахождение эффективных стратегий поиска по дереву игры*

Сочинение музыки и текстов.

1956 г. - появление ИИ как научного направления (конференция в Дартмуте (США))

Начальный этап развития:

- Лабиринтная модель решения задач.
- Ситуационное управление.
 - Не существует какого-либо универсального подхода к управлению. Разные проблемные ситуации требуют различных подходов к их разрешению.
 - Ситуационные вероятностные факторы учитываются в стратегиях, структурах и процессах, благодаря чему достигается эффективное принятие решений.
 - Существует более одного пути достижения цели.





- Результаты одних и тех же управленческих решений могут существенно отличаться друг от друга.
- Всякая управленческая проблема должна рассматриваться только в тесной связи с другими проблемами.
- Менеджеры могут приспосабливать свои организации к ситуации или изменять ситуацию согласно требованию организации.
- Управление – это прежде всего искусство менеджера правильно определить и оценить ситуацию и выбрать наиболее эффективные методы управления, наилучшим образом отвечающие возникшей ситуации.

Ассоциативная модель.

- Это предложенная Саймоном Уильямсом модель представления данных, в которой база данных состоит из двух типов структур данных — элементов и ссылок, хранимых в единой однородной общей структуре в качестве альтернативы реляционной и объектной моделям данных. Близка к модели данных сущность-связь.

1.1 Существо модели

- Реальный мир моделируется компонентами двух сортов: *сущностями* (элементами) и *ассоциациями* (связями). Сущность - это нечто, существующее отдельно и самостоятельно. Ассоциация - это нечто, существующее только в связи с какими-то другими вещами, и которое не имеет смысла в отрыве от них

• Нейробионический подход

В его основе лежат системы элементов, способные подобно нейронам головного мозга воспроизводить некоторые интеллектуальные функции. Прикладные системы, разработанные на основе этого подхода, называются нейронными сетями

Создание теоретической базы

Представление знаний. Основные задачи:

- методы сбора знаний о проблемной области
- методы представления знаний в базе знаний в форме, удобной для обработки на ЭВМ;
- методы сохранения непротиворечивости и достижения полноты знаний при объединении знаний, получаемых из различных источников;
- методы классификации собранных знаний и их обобщения в процессе накопления;
- методы использования знаний при решении различных задач.





Общение. Методы организации интеллектуального человеко-машинного взаимодействия.

Рассуждения и планирование.

- принятие решений в альтернативных ситуациях;
- нахождение и обоснование планов целесообразной деятельности.

Восприятие. Задачи обработки образов, требующие использования знаний.

Обучение. Использование информации о подтверждении или неподтверждении некоторых гипотез фактами, хранящимися в базе знаний ИС.

Переход к промышленным образцам

Начало 80-х годов характеризуется изменением взгляда на ИИ. На смену "игрушечным" моделям и чисто демонстрационным интеллектуальным программам стали приходить системы, интересные и важные для решения трудных практических задач, которые не могли быть решены ранее известными методами.

Появилось семейство языков программирования, не ориентированных на решение чисто вычислительных задач (ЛИСП и ПРОЛОГ).

Стали активно развиваться различные *инструментальные системы поддержки разработок интеллектуальных систем*, дающие программистам возможность автоматизировать свою деятельность при создании новых интеллектуальных программ и систем.

Области практического приложения интеллектуальных систем, созданных в первой половине 80-х годов:

– Традиционные системы управления.

- роботизированные производства с гибкой технологией,
- распределенные интеллектуальные системы (пример - отраслевое планирование).





- Автоматизация научной и инженерной деятельности.

- Расчетно-логические системы с развитой графической системой общения,
- Обучающие системы (тьюторы),
- Экспертные системы,
- Производство ЭВМ новых поколений (ЭВМ 5-го поколения должны быть такими, чтобы пользователь мог их применять с такой же легкостью, с какой он пользуется другими приборами, носящими название бытовых).

К началу 90-х годов на центральное место в исследованиях по ИИ выдвинулась концепция *интеллектуального агента* (ИА).

Определения ИА:

- *любая сущность, воспринимающая свою среду* посредством сенсоров и *воздействующая на нее* посредством эффекторов [Russell and Norvig, 1995].
- *система, помещенная в некоторую среду и являющаяся ее частью, постоянно воспринимающая эту среду, воздействующая на нее для решения своих задач и определяющая, что ей воспринимать в будущем* [Franklin and Graesser, 1996].
- системы, непрерывно реализующие три функции [Hayes-Roth, 1995]:
 - *восприятие* динамически меняющегося состояния внешней среды;
 - *рассуждения* для интерпретации воспринимаемой информации, решения задач, реализации вывода и определения действий;
 - *воздействие на среду* с целью изменения ее состояния
- программные сущности, выполняющие некоторое множество операций в интересах пользователя или других программ с определенной степенью независимости или автономности и использующие для этого знания или представления о целях и желаниях пользователя.





- вычислительная система, обитающая в некоторой сложной динамической среде, воспринимающая ее, и действующая автономно, чтобы реализовать множество целей или задач, для которых она создана [Maes, 1995].

Общее: активное взаимодействие со средой и целенаправленное поведение.

Наиболее распространенное определение ИА [Wooldridge and Jennings, 1995]:

Система, обладающая следующим набором свойств:

- *автономность* – способность действовать (решать задачи) без прямого вмешательства человека или других агентов, самостоятельно управляя своими действиями и внутренним состоянием;
- *реактивность* – способность к активному восприятию внешней среды и своевременному отклику на происходящие в ней события (внешняя среда агента может быть физическим миром, пользователем, совокупностью других агентов или их комбинацией);
- *активность* – способность осуществлять целенаправленное поведение и проявлять инициативу, а не просто откликаться на внешние события;
- *социальность* – способность взаимодействовать с другими агентами и/или людьми, общаясь с ними посредством языка(ов) межагентного общения.

Это *слабое* определение, т.к. оно характеризует внешние свойства агента и ничего не говорит о его внутренней организации.

Сильное определение рассматривает агента как «интенциональную систему», т. е. систему, при описании внутреннего состояния и процесса переработки информации которой используются так называемых «ментальные категории». К таким категориям принято относить: *знания (knowledge), убеждения (beliefs), желания (desires), цели (goals), намерения (intentions), планы (plans), обязательства (commitments)* и т. п.

Термин «интенциональная система» (*intentional system*), широко используемый в теории агентов, был введен философом Д. Деннетом [Dennett, 1987] для описания





сущностей «поведение которых может быть предсказано путем приписывания им убеждений, желаний и целесообразности».

Существенной особенностью ИА является способность осуществлять *целенаправленное поведение в открытых, динамических и неопределенных мирах*.

Открытые миры, в отличие от замкнутых, не позволяют на этапе проектирования агента исчерпывающе полно описать среду его функционирования, т.к. неизвестно, сколько, каких сущностей агент обнаружит в окружающей среде. Агент должен обладать общими знаниями, позволяющими ему распознавать различные типы сущностей, их поведение, намерения и динамически строить планы собственных действий.

Динамичность мира означает, что его состояние постоянно меняется. Источниками изменений мира быть как целенаправленные сущности (другие агенты), так и нецеленаправленные динамические объекты.

Неопределенность – означает принципиальную невозможность для агента исчерпывающе полно и точно идентифицировать состояния мира. Существуют различные типы неопределенности знаний. При функционировании в мультиагентных средах важную роль играет неопределенность относительно целей других агентов, что обуславливает ограниченную предсказуемость развития событий. Следует также учитывать, что процесс сбора информации требует определенного времени, тогда как в динамической среде ситуация непрерывно меняется. Поэтому агенту необходимо уметь постоянно фокусировать свое внимание на наиболее значимых для него объектах и событиях.

Таким образом, ИА можно также определить как основанную на знаниях систему, способную реализовывать автономное целенаправленное поведение в открытых, динамических и неопределенных мирах, в том числе населенных другими целенаправленными агентами.

