**1 История развития искусственного интеллекта (время и место зарождения понятия искусственный интеллект, первые направления развития искусственного интеллекта)**

Под искусственным интеллектом понимается одно из направлений информационных технологий, которое занимается изучением и разработкой систем (машин), наделенных возможностями человеческого интеллекта: способность к обучению, логическому рассуждению и так далее.

Первые работы в области ИИ начал вести в середине прошлого века Алан Тьюринг, хотя определенные идеи начали высказывать философы и математики в Средние века. В частности, еще в начале 20-го века была представлена механическое устройство, способное решать шахматные задачи.

Но по-настоящему это направление сформировалось к середине прошлого столетия. Появление работ по ИИ предваряли исследования о природе человека, способах познания окружающего мира, возможностях мыслительного процесса и других сферах. К тому времени появились первые компьютеры и алгоритмы. То есть, был создан фундамент, на котором зародилось новое направление исследований.

В 1950 году Алан Тьюринг опубликовал статью, в которой задавался вопросами о возможностях будущих машин, а также о том, способны ли они обойти человека в плане разумности. Именно этот ученый разработал процедуру, названную потом в его честь: тест Тьюринга.

Термин «искусственный интеллект» зародился позднее. В 1956 году группа ученых, включая Тьюринга, собралась в американском университете Дартмунда, чтобы обсудить вопросы, связанные с ИИ. После той встречи началось активное развитие машин с возможностями искусственного интеллекта.

Особую роль в создании новых технологий в области ИИ сыграли военные ведомства, которые активно финансировали это направление исследований. Впоследствии работы в области искусственного интеллекта начали привлекать крупные компании.

В настоящее время в исследованиях по ИИ выделяют семь основных направлений

1. Представление знаний. В рамках этого направления решаются задачи, связанные с формализацией и представлением знаний в памяти интеллектуальной системы (ИС). Для этого разрабатываются специальные модели представления знаний и языки для описания знаний, выделяются различные типы знаний. Изучаются источники, из которых ИС может черпать знания, и создаются процедуры и приемы, с помощью которых возможно приобретение знаний для ИС.

2. Манипулирование знаниями. В рамках данного направления строятся способы пополнения знаний на основе их неполных описаний, изучаются системы, классификации хранящихся в ИС знаний, разрабатываются процедуры обобщения знаний и формирования на их основе абстрактных понятий, создаются методы достоверного и правдоподобного вывода на основе имеющихся знаний, предлагаются модели рассуждений.

3. Общение. В круг задач этого направления входят: проблема понимания связных текстов, понимания речи и синтез речи, теория моделей коммуникации между человеком и ИС. К этому же кругу проблем примыкают задачи формирования объяснений действий ИС, которые она должна уметь порождать по просьбе человека, а также комплекс задач связанных с интеграцией в единый внутренний образ сообщений различной модальности (речевых, текстовых, зрительных и т.п.), полученных в процессе коммуникации.

4. Восприятие. Это направление традиционно включает проблемы анализ трехмерных сцен, разработку методов представления информации о зрительных образах в базе знаний, создание методов перехода от зрительных сцен к их текстовому описанию и методов обратного перехода, разработку процедур когнитивной графики, создание средств для порождения сцен на основе внутренних представлений в ИС.

5. Обучение. Предполагается, что ИС подобно человеку будут способны к обучению - решению задач, с которыми они ранее не встречались. Для того чтобы это стало возможным, необходимо: создать методы формирования условий задачи по описанию проблемной ситуации или по наблюдению за этой ситуацией; научиться переходу от известного решения частных задач (примеров) к решению общей задачи; создать приемы декомпозиции исходной для ИС задачи на более мелкие так, чтобы они казались для ИС уже известными; разработать нормативные и декларативные модели самого процесса обучения, создать теорию подражательного поведения.

6. Поведение. Так как ИС должны действовать в некоторой окружающей среде, необходимо разработать специальные поведенческие процедуры, которые позволили бы им адекватно взаимодействовать с окружающей средой, другими ИС и людьми. Для достижения такого взаимодействия надо провести исследование в ряде направлений и создать: модели целесообразного поведения, нормативного поведения, ситуативного поведения, специальные методы многоуровневого планирования и коррекции планов в динамических ситуациях, модели принятия решений ИС в этих ситуациях.

7. Интеллектуальное программирование. Это направление стало развиваться в последние годы. Оно включает в себя: языки для интеллектуального программирования (логического программирования, объектно-ориентированные языки, языки представления знаний и семантической разметки); автоматический синтез программ (дедуктивные и индуктивные методы); инструментальные средства; интеллектуальные интерфейсы; мультиагентные технологии.

Перечисленные направления ИИ характеризуются разным уровнем исследований и соответственно, разными практическими результатами.

[**https://promdevelop.ru/iskusstvennyj-intellekt/**](https://promdevelop.ru/iskusstvennyj-intellekt/)

**2 Интеллектуальные информационные системы (характеристика, классификация)**

Интеллектуальная информационная система – это взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, имеющая возможность хранения, обработки и выдачи информации, а также самостоятельной настройки своих параметров в зависимости от состояния внешней среды (исходных данных) и специфики решаемой задачи.

Интеллектуальные информационные системы являются естественный результатом развития обычных информационных систем, сосредоточили в себе наиболее наукоемкие технологии с высоким уровнем автоматизации не только процессов подготовки информации для принятия решений, но и самих процессов выработки вариантов решений, опирающихся на полученные информационной системой данные.

ИИС особенно эффективны в применении к слабо структурированным задачам, в которых пока отсутствует строгая формализация, где при принятии решений учитываются наряду с экономическими показателями слабо формализуемые факторы — экономические, политические, социальные.

Интеллектуальные системы имеют следующие характерные признаки:

* развитые коммуникативные способности: возможность обработки произвольных запросов в диалоге на языке максимально приближенном к естественному (система естественно-языкового интерфейса — СЕЯИ);
* направленность на решение слабоструктурированных, плохо формализуемых задач (реализация мягких моделей);
* способность работать с неопределенными и динамичными данными;
* способность к развитию системы и извлечению знаний из накопленного опыта конкретных ситуаций;
* возможность получения и использования информации, которая явно не хранится, а выводится из имеющихся в базе данных;
* система имеет не только модель предметной области, но и модель самой себя, что позволяет ей определять границы своей компетентности;
* способность к аддуктивным выводам, т.е. к выводам по аналогии;
* способность объяснять свои действия, неудачи пользователя, предупреждать пользователя о некоторых ситуациях, приводящих к нарушению целостности данных.

Классификация по коммуникативным способностям:

* Интеллектуальные базы данных (можно делать выборку данных, которая может явно не храниться, а выводиться из имеющейся БД);
* Системы естественно-языкового интерфейса (СЕЯИ) (трансляцию естественно-языковых конструкций на машинный уровень представления знаний);
* Гипертекстовые системы (предназначены для поиска текстовой информации по ключевым словам в базах);
* Контекстные системы(частный случай гипертекстовых и естественно-языковых систем);
* Системы когнитивной графики(позволяют осуществлять взаимодействие пользователя ИИС с помощью графических образов).

По типу решаемых задач.

* Экспертные системы;
* Классифицирующие системы;
* Доопределяющие системы; Т
* рансформирующие системы;
* Многоагентные системы.

По способности к самообучению.

* Индуктивные системы;
* Нейронные сети;
* Системы, основанные на прецедентах;
* Информационные хранилища

<http://pgsha.ru:8008/books/study/%CA%EE%E7%EB%EE%E2%20%C0.%CD.%20%C8%ED%F2%E5%EB%EB%E5%EA%F2%F3%E0%EB%FC%ED%FB%E5%20%E8%ED%F4%EE%F0%EC%E0%F6%E8%EE%ED%ED%FB%E5%20%F1%E8%F1%F2%E5%EC%FB.pdf>

**3 Экспертные системы. Основные свойства. Структура экспертной системы. Отличие статической от динамической системы**

Экспертная система - это программное средство, использующее экспертные знания для обеспечения высокоэффективного решения неформализованных задач в узкой предметной области. Основу ЭС составляет база знаний (БЗ) о предметной области, которая накапливается в процессе построения и эксплуатации ЭС. Накопление и организация знаний - важнейшее свойство всех ЭС. ЭС используются для решения так называемых неформализованных задач, общим для которых является то, что:

* задачи не могут быть заданы в числовой форме;
* цели нельзя выразить в терминах точно определенной целевой функции;
* не существует алгоритмического решения задачи;
* если алгоритмическое решение есть, то его нельзя использовать из-за
* ограниченности ресурсов (время, память).

Знания являются явными и доступными, что отличает ЭС от традиционных программ, и определяет их основные свойства, такие, как:

1) Применение для решения проблем высококачественного опыта, который представляет уровень мышления наиболее квалифицированных экспертов в данной области, что ведЈт к решениям творческим, точным и эффективным.

2) Наличие прогностических возможностей, при которых ЭС выдаeт ответы не только для конкретной ситуации, но и показывает, как изменяются эти ответы в новых ситуациях, с возможностью подробного объяснения каким образом новая ситуация привела к изменениям.

3) Обеспечение такого нового качества, как институциональная память, за счeт входящей в состав ЭС базы знаний, которая разработана в ходе взаимодействий со специалистами организации, и представляет собой текущую политику этой группы людей. Этот набор знаний становится сводом квалифицированных мнений и постоянно обновляемым справочником наилучших стратегий и методов, используемых персоналом. Ведущие специалисты уходят, но их опыт остаeтся.

4) Возможность использования ЭС для обучения и тренировки руководящих работников, обеспечивая новых служащих обширным багажом опыта и стратегий, по которым можно изучать рекомендуемую политику и методы.

Экспертные системы в общем случае подразделяются на статические и динамические.

Стандартная статическая экспертная система состоит из следующих основных компонентов:

1) рабочей памяти, называемой также базой данных – предназначена для получения и хранения исходных и промежуточных данных решаемой в текущий момент задачи

2) базы знаний – предназначена для хранения долгосрочных данных, описывающих конкретную предметную область, и правил, описывающих рациональное преобразование данных этой области решаемой задачи;

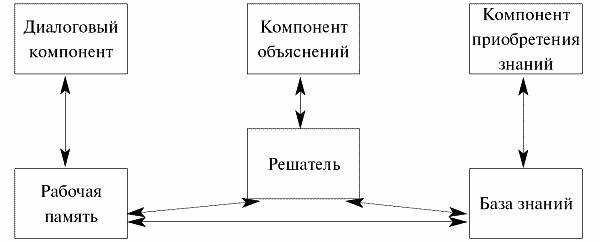
3) решателя, называемого также интерпретатором – используя исходные данные из рабочей памяти и долгосрочные данные из базы знаний, он формирует правила, применение которых к исходным данным приводит к решению задачи;

4) компонентов приобретения знаний – автоматизирует процесс заполнения экспертной системы знаниями эксперта;

5) объяснительного компонента – разъясняет, как система получила решение данной задачи, или почему она это решение не получила и какие знания она при этом использовала;

6) диалогового компонента – служит для обеспечения дружественного интерфейса пользователя как в ходе решения задачи, так и в процессе приобретения знаний и объявления результатов работы.

Струтура:



Статические экспертные системы чаще всего используются в технических приложениях, где можно не учитывать изменения окружающего среды, происходящие во время решения задачи.

В отличие от статической экспертной системы в структуру динамической экспертной системы дополнительно вводятся два следующих компонента:

1) подсистема моделирования внешнего мира;

2) подсистема связей с внешним окружением – осуществляет связи с внешним миром посредством системы специальных датчиков и контроллеров.

Помимо этого, некоторые традиционные компоненты статической экспертной системы подвергаются существенным изменениям, для того чтобы отобразить временную логику событий, происходящих в данный момент в окружающей среде.

Это главное различие между статической и динамической экспертными системами.

Пример динамической экспертной системы – управление производством различных медикаментов в фармацевтической промышленности.

Статические ЭС используются в тех приложениях, где можно не учитывать изменения окружающего мира, происходящие за время решения задачи. Статическая система состоит из базы данных, предназначенной для хранения исходных и промежуточных данных решаемой в текущий момент задачи, базы знаний, которая хранит долгосрочные данные, описывающих рассматриваемую область (а не текущих данных), и правил, описывающих целесообразные преобразования данных этой области, решателя, формирующего такую последовательность правил, которые, будучи примененными к исходным данным, приводят к решению задачи, компонента приобретения знаний, автоматизирующего процесс наполнения ЭС знаниями, осуществляемый пользователем-экспертом, Объяснительного компонента, который объясняет, как система получила решение и Диалогового компонента, ориентированного на организацию дружественного общения с пользователем как в ходе решения задач. В динамической ЭС учитываются изменения окружающей среды, происходящие за время решения задачи. В архитектуру этой системы по сравнению со статической ЭС вводятся два компонента: подсистема моделирования внешнего мира и подсистема связи с внешним окружением. Последняя осуществляет связи с внешним миром через систему датчиков и контроллеров. Кроме того, традиционные компоненты статической ЭС (база знаний и машина вывода) претерпевают существенные изменения, чтобы отразить временную логику происходящих в реальном мире событий.

**4 Целесообразность использования экспертных систем для решения поставленной задачи (условия)**

**5 Классификация экспертных систем (по решаемой задача, по типу ЭВМ, по связи с реальным временем, по степени интеграции с другими программами)   
  
6 Коллектив разработчиков экспертной системы (состав, взаимодействие, зона ответственности)**