

СПбГЭТУ «ЛЭТИ»

Дисциплина
Искусственный интеллект

Лектор: Пантелеев М.Г.

2020 г.

Структура дисциплины по учебному плану

Виды занятий:	
1. Аудиторные занятия, в т.ч.:	72 ч
- Лекции	36 ч
- Лабораторный практикум	36 ч
2. Самостоятельная работа: - выполнение заданий по практикуму; - самостоятельное изучение теоретического материала курса;	64 ч
Всего часов	136 ч
Форма аттестации:	Диф. зачет

Что такое интеллект? Несколько определений

Интеллект (от лат. *intellectus* – понимание, познание) – качество психики, состоящее из способности *адаптироваться к новым ситуациям и обучаться на основе опыта*, способности к *пониманию и применению абстрактных концепций* и использованию своих знаний для управления окружающей средой

(Энциклопедия *Britannica*)

Интеллект:

1. Общая способность к познанию и решению проблем, определяющая успешность любой деятельности и лежащая в основе других способностей, в том числе и способностей к изучению языков.
2. Система всех познавательных способностей индивида: ощущения, восприятия, памяти, представления, мышления, воображения.

(Г. Азимов, А. И. Щукин. *Словарь методических терминов*, 2002)

Интеллект – способность обучаться и решать проблемы, в частности:

- способность решать новые задачи
- способность действовать рационально
- способность действовать подобно человеку

(словарь Вебстера)

Что такое ИИ? Определения

Наука и технология создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ.

(wikipedia)

Научное направление, в рамках которого ставятся и решаются задачи *аппаратного или программного моделирования тех видов человеческой деятельности, которые традиционно считаются интеллектуальными.*

(Толковый словарь по искусственному интеллекту, 1992)

ИИ как наука входит в комплекс компьютерных наук, а создаваемые на её основе технологии к информационным технологиям. Задачей этой науки является *воссоздание с помощью вычислительных систем и иных искусственных устройств разумных рассуждений и действий.*

(Г.С.Осипов. Искусственный интеллект: состояние исследований и взгляд в будущее)

Дисциплина, исследующая закономерности, лежащие в основе разумного поведения, путем построения и изучения артефактов, предопределяющих эти закономерности.

(Д. Люгер)

Области знаний связанные с ИИ

Философия	Логика, методы рассуждений, разум как физическая система, основы обучения, язык, рациональность
Математика	формальные модели и доказательства, алгоритмы, вычисления, (не)разрешимость, трудно решаемость
Теория вероятности/ мат. статистика	Моделирование неопределенности, обучение по данным
Экономика	полезность, теория принятия решений, рациональные экономические агенты
Нейрофизиология	нейроны как модули обработки информации
Психология/ Когнитивные науки	поведение людей, восприятие, обработка когнитивной информации, представление знаний
Вычислительная техника	создание быстродействующих компьютеров
Теория управления	проектирование систем, максимизирующих целевую функцию во времени
Лингвистика	представление знаний, грамматики

Предыстория ИИ: докомпьютерный период

- *Логика*
 - *Аристотель, . . . , Гедель*
 - . . .
- *Роботы (Андроиды) :*
 - *Турок-шахматист (18 век), «Телевокс», «Эрик» (начало 20 в.),....*
 - . . .
- *Вычислительные устройства:*
 - *Абак, ... машины Блеза Паскаля (1642 г)... счетная машина Бэббиджа(1822)*

Литература:

Поспелов Д. А. Фантазия или наука: на пути к искусственному интеллекту. - М.: Наука, 1982. - 224 с.

Рассел С. , Норвиг П. Искусственный интеллект. – Вильямс, 2007 г. Издание 2, 1410 с.

. . .

(Пред)История ИИ: ранний период

• **1943 г. – Модель нейронной сети** – У. Мак-Каллок, У. Питтс, (A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity):

- модель мозга на основе сети искусственных нейронов, находящихся во «включенном» или «выключенном» состоянии; переход во «включенное» состояние - в ответ на стимуляцию достаточного количества соседних нейронов
- предпосылки: основы физиологии и назначения нейронов в мозгу; формальный анализ логики высказываний (работы Рассела и Уайтхеда); теория вычислений Тьюринга

1950 г. – Тест Тьюринга – А.Тьюринг ("Computing Machinery and Intelligence")

- впервые сформулировано представление об ИИ, описан тест Тьюринга, принципы машинного обучения, генетические алгоритмы и обучение с подкреплением.

1951 г. – К.Шеннон, первая статья о программировании шахмат.

- Отмечено теоретическое существование лучшего хода в шахматах и практическая невозможность его найти

1952-1956 гг. – Программа, игры в шашки - А. Сэмюэль ,

- идея накопления опыта и обучения
- использование альфа-бета отсечения

Рождение искусственного интеллекта – 1956 г.

- **Семинар в Дартмутском колледже, 1956 г.**

- 10 участников: Дж. Маккарти (Дартмутский колледж), М.Минский (Гарвардский ун-т), А. Ньюэлл, Г.Саймон (ун-т Карнеги-Меллона), К.Шеннон (Bell Labs), Н. Рочестер и А. Самюэль (IBM), Т.Мур (Принстонский ун-т), Р.Соломонов и О.Селфридж (MIT)
- Выбрано название новой научной области – «Искусственный интеллект» (Artificial Intelligence)
- программа «Логик-Теоретик» (А.Ньюэлл, Г.Саймон).

- **1955-65 гг - период энтузиазма**

- А.Ньюэлл, Г.Саймон - общий решатель проблем (GPS), развитие Логика-Теоретика за счет реализации эвристического «метода подъема в гору»
- Дж. Маккарти - создание языка LISP (Лисп, 1958)
- Г. Гелернтера (Herbert *Gelernter*, IBM) - программа доказательства теорем евклидовой геометрии,

В конце 50-х гг. доминирующий подход - **модель лабиринтного поиска + эвристическое программирование**

- задача представляется графом, отражающим пространство состояний, в этом графе ищется оптимальный путь от входных данных к результирующим

История ИИ: 1960-1980 гг.

1966-73 гг. – Осознание реальности :

- осознано, что многие задачи ИИ трудноразрешимы
- идентифицированы ограничения существующих нейросетевых методов
 - исследования нейронных сетей почти прекратились
- **1965 – метод резолюций**, Робинсон
 - позволил автоматически доказывать теоремы при наличии набора исходных аксиом,
- **1966 г. - программа *ELIZA* (Элиза)** – Дж Вейценбаум, – виртуальный собеседник, способна поддерживать диалог на английском языке на любую заложенную в нее тему
- **1973 г. - создан язык Пролог.**

1969- 85 гг. – Добавление знаний о проблемной области

- разработка *систем, основанных на знаниях*
- успех первых ЭС основанных на правилах,
 - DENDRAL, MYCIN, ... но еще неустойчивы, плохо масштабируемы...
- 1975 г. – программа «Автоматический математик»**, , обучающаяся через открытия (Дуг Ленат),
- заново открыла известные математические законы

История ИИ: 1970-е годы

- 1978 г. – проект компьютеров пятого поколения (интеллектуальных ЭВМ)

- инициирован Министерством внешней торговли и промышленности Японии
- Центром по созданию компьютеров V поколения стал специально созданный Токийский институт вычислительной техники нового поколения (ICOT).
- Основные особенности компьютеров 5-го поколения:
 - *интеллектуальный человеко-машинный интерфейс*: восприятие и понимание речи, изображений, рисунков, синтез речи и графический интерфейс;
 - *язык ядра – Пролог* ;
 - *автоматическое решение проблем на основе знаний* (например, синтез и оптимизация программ);
 - *символьный процессор, реализующий Пролого-подобный язык (HIMIKO)*.

- Главная цель проекта (создание компьютера V поколения) не была достигнута, но положительный эффект от него был очевиден.

- В Японии появилась большая группа высококвалифицированных специалистов в области искусственного интеллекта, которая добилась существенных результатов в различных прикладных задачах.

- К середине 90-х японская ассоциация ИИ насчитывала около 40 тыс. человек. Японский проект имел большой общественный резонанс, стимулировал правительства и корпорации других стран к интенсификации исследований в области ИИ.

История ИИ: 1980-1990 гг.

1986-- Развитие машинного обучения

- возвращение популярности нейронных сетей
- прогресс в алгоритмах машинного обучения и приложениях

1990-- Роль неопределенности

- Байесовские сети как основа представления знаний

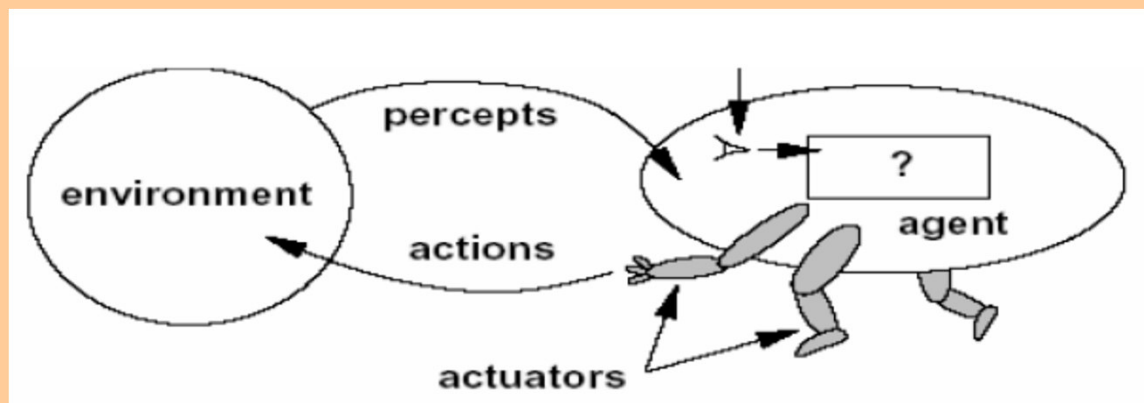
1995-- AI как наука

- интеграция обучения, рассуждений, представления знаний
- использование методов ИИ в машинном зрении, языке, data mining, и т.д.
- концепция **интеллектуальных агентов**

Что такое Интеллектуальный Агент?

Агент – система *воспринимающая* свою среду с помощью сенсоров (датчиков) и *воздействующая* на нее с помощью исполнительных механизмов

(С. Рассел, П. Норвиг)



Интеллектуальный агент (ИА) - система, *находящаяся* в некоторой среде, *воспринимающая* ее и **целенаправленно (рационально)** действующая в ней

ИА - система, способная *воспринимать* и *целенаправленно* действовать в **открытых динамических многоагентных** мирах