

# **Интеллектуальные системы и технологии**

# Источники

- 1. Кудрявцев, В. Б.**  
Интеллектуальные системы : учеб. и практикум для бакалавриата и магистратуры : учеб. и практикум для вузов по инж.-техн. и естественнонаучным направлениям. - М. : Юрайт, 2018 (распознавание образов, базы данных, автоматизация решения задач)
- 2. Глухих, И. Н.**  
Интеллектуальные информационные системы : учеб. пособие для высш. профессионал. образования - М. : Академия, 2010 (структура экспертной системы, модели представления знаний, методы приобретения знаний, нейронные сети).

# Источники (продолжение)

## 3. Васильев Д.Н., Чернов В.Г.

Интеллектуальные информационные системы: основы теории построения : учеб. пособие / Владим. гос.ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2008 (хороший обзор)

# **Лекция 1. Введение в интеллектуальные системы. Основные понятия**

# Что такое «интеллектуальная (информационная) система» (ИИС)?

- Существует большое число различных ИИС. Однако единого общепринятого определения ИИС не существует.

- Упрощенное определение:

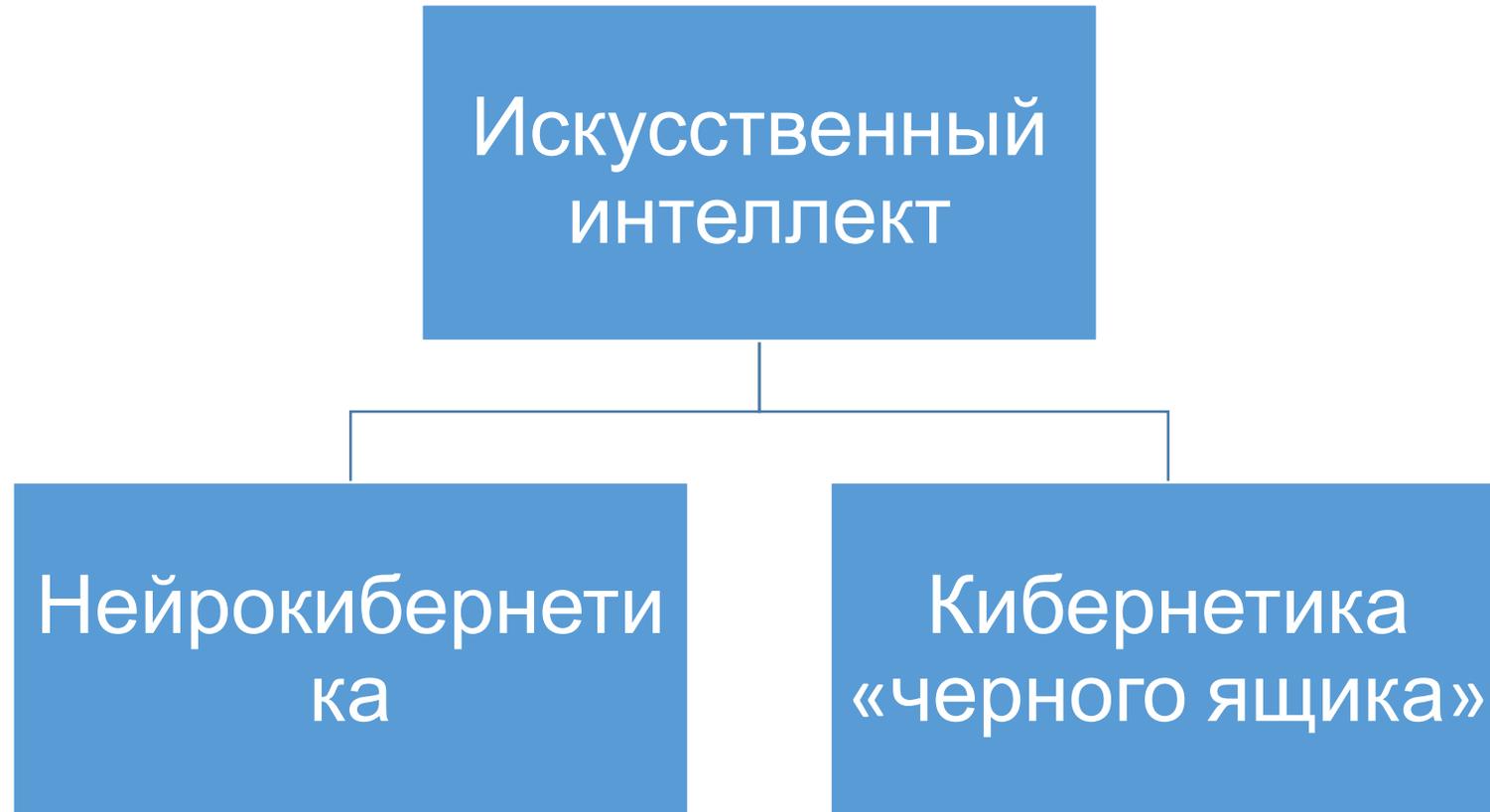
ИИС – система, созданная для решения сложных задач и моделирующая человеческий разум

В этом смысле: ИИС  $\approx$  «искусственный интеллект»

# История развития систем искусственного интеллекта

- Возникновение искусственного интеллекта как научного направления началось в 1940-х гг., когда Н. Винер издал основополагающие работы по новой науке – кибернетике.
- Термин **искусственный интеллект** (artificial intelligence) предложен в 1956 г. на семинаре с аналогичным названием в Стэнфордском университете (США).
- Развитие последовало в 1960-х гг. при появлении более мощных ЭВМ (первые попытки в решении шахматных задач, доказательстве теорем и создании универсального решателя задач).

**После признания искусственного интеллекта отдельной областью науки произошло разделение его на два направления:**



# Нейрокибернетика

- Основная идея состоит в том, что любое «мыслящее» устройство должно каким-то образом воспроизводить структуру человеческого мозга
- ориентирована на программно-аппаратное моделирование структур, подобных структуре мозга (нейронных сетей):  
( У. Маккалох и У. Питтс – математическая модель нейрона;  
Ф. Розенблатт – разработка персептрона, способного распознавать буквы и обучаться на примерах)

# Кибернетика «черного ящика»

- Идея: не имеет значения как устроено «мыслящее» устройство. Главное, чтобы на заданные входные воздействия оно реагировало так же, как человеческий мозг.
- Ориентировано на поиски алгоритмов решения интеллектуальных задач:

(метод лабиринтного поиска, эвристическое программирование ...)

- Итак, искусственный интеллект – это то, что делает машины «интеллектуальными»
- Тест Тьюринга: Машина может быть признана мыслящей, если человек, ведя с ней диалог по достаточно широкому кругу вопросов, не сможет отличить ее ответы от ответов человека

# Более изощренное определение:

- Искусственный интеллект – это одно из направлений науки, цель которого разработка аппаратно-программных средств, позволяющих пользователю-непрограммисту ставить и решать задачи, традиционно считающиеся интеллектуальными, общаясь с ЭВМ на ограниченном подмножестве естественного языка.

# Для ИИС характерны следующие признаки:

1. Развитые коммуникативные способности (возможность обработки произвольных запросов в диалоге на языке максимально приближенном к естественному)
2. Направленность на решение слабоструктурированных, плохо формализуемых задач
3. Способность работать с неопределенными и динамичными данными
4. Способность к развитию системы и извлечению знаний из накопленного опыта конкретных ситуаций

5. Возможность получения и использования информации, которая явно не хранится, а выводится из имеющихся в базе данных

6. Способность к аддуктивным выводам, т.е. к выводам по аналогии

7. Способность объяснять свои действия, неудачи пользователя, предупреждать пользователя о некоторых ситуациях, приводящих к нарушению целостности данных

# **6 направлений ИИС (искусственного интеллекта):**

- 1) Представление знаний** (задачи формализации и представления знаний в памяти интеллектуальной системы, модели представления знаний, языки описания знаний, типы и классы знания; источники, приемы и методы приобретения знаний).
- 2) Манипулирование знаниями** (строятся способы пополнения знаний на основе их неполных описаний, изучаются процедуры обобщения и формирования абстрактных понятий, создаются методы достоверного и правдоподобного вывода, предлагаются модели рассуждений, имитирующих человеческие).

**3) Общение** (задача понимания связных текстов на естественном языке, синтез связных текстов, понимание и синтез речи, теория моделей коммуникации между интеллектуальной системой и человеком).

**4) Восприятие** (проблемы анализа 3-мерных сцен, разработка методов представления информации в зрительных образах в базах знаний, создание перехода от зрительных сцен к их текстовому описанию и обратно, разработка процедур когнитивной графики).

**5) Обучение** (включает методы, позволяющие интеллектуальной системе развивать свои способности)

**6) Поведение** (разработка поведенческих процедур, позволяющих адекватно взаимодействовать с человеком, окружающей средой, другими интеллектуальными системами).

Существуют иные классификации проблем, решаемых в искусственном интеллекте, среди них:

- когнитивное моделирование,
- математика и автоматическое доказательство теорем,
- теория игр,
- теория решения задач.

# Классификация интеллектуальных систем

1) **По используемому механизму:** автоматическое порождение гипотез, анализ формальных понятий, статистические подходы, нейронные сети, системы рассуждений на основе аналогий, деревья решений, эволюционное моделирование, алгоритмы ограниченного перебора, нечеткие системы, фреймовые и продукционные системы, семантические сети.

2) **По глубине представления информации** (базы данных и базы знаний, электронные библиотеки, электронные коллекции, тезаурусы и онтологии),

3) **По способу взаимодействия с пользователем** – диалоговые, потоковые, пакетные и системы реального времени.

4) **По стадии существования:** демонстрационный и исследовательский прототипы, опытная система, промышленный прототип, коммерческая система.

5) **По функциональному назначению:** экспертные системы, компьютерные системы с обработкой естественного языка, компьютерные системы интеллектуального анализа данных, обучающие системы, программы для распознавания, анализа и синтеза изображений (образов), распознавания, анализа и синтеза речи, системы поддержки принятия решений, робототехника (интеллектуальные роботы), многоагентные интеллектуальные системы, интеллектуальные системы проектирования (интеллектуальные САПР), интеллектуальные системы, инструментальные средства создания интеллектуальных модулей и систем, машинное творчество.

Еще одно определение ИИС:

**Интеллектуальная система – это  
система, основанная на использовании  
знаний**

# Данные и знания

- **Данные** – это, с одной стороны, отдельные факты, характеризующие объекты, процессы и явления в предметной области, а также их свойства. С другой стороны, данные рассматривают как объекты, отличные от команд, и как входные переменные в противоположность результатам.
- Иногда данные смешивают с информацией: данные – это информация, представленная в виде, воспринимаемом для формальной обработки автоматическими устройствами или человеком

- **Знания** – это закономерности предметной области (принципы, связи, законы), позволяющие решать возникающие в ней задачи.
- Вместе с тем знания – это результат накопленного опыта, объединяющий образы, модели окружающего мира, хранимые в памяти, сформировавшиеся механизмы их преобразования и обработки и управляющий центр, который определяет цели функционирования системы и координирует взаимодействие первых двух составляющих для их достижения.

- Знания связаны с данными, основываются на них, но представляют результат мыслительной деятельности человека, обобщают его опыт, полученный в ходе выполнения какой-либо практической деятельности.
- **Знания** - это хорошо структурированные данные, или данные о данных, или метаданные.

# Свойства, отличающие знания от данных

- Внутренняя интерпретируемость
- Структурированность
- Связность
- Семантическая метрика (отношение, характеризующее силу ассоциативной связи между информационными единицами)
- Активность

# Классификация знаний

## 1 –й признак деления:

- *поверхностные* – знания о видимых взаимосвязях между отдельными событиями и фактами в предметной области;
- *глубинные* – абстракции, аналогии, схемы, отображающие целиком всю структуру предметной области и процессов, происходящих в ней

## **2 –й признак деления:**

- *Понятийные знания* – набор понятий, которыми пользуются при решении данной задачи
- *Конструктивные* – это знания о наборах возможных структур объектов и взаимодействии между их частями
- *Процедурные знания* – используемые в выбранной предметной области методы, алгоритмы и программы
- *Фактографические знания* – количественные и качественные характеристики объектов и явлений
- *Метазнания* – знания о порядке и правилах применения знаний

# Карта российского рынка искусственного интеллекта (от Rusbase - rb.ru)

- Предикативная аналитика и интеллектуальный анализ данных
- Речевые технологии
- Обработка естественного языка
- Компьютерное зрение
- Биометрия
- Инструменты для создания ИИ (движки, языки, коллекции библиотек, хранение данных)