

# Введение в ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ (ИИ).

Базовые понятия ИИ. Задачи и  
методы ИИ

*"Человек благоразумный подстраивает себя под окружающий мир, тогда как безрассудный человек упорно подстраивает этот мир под самого себя. Так что весь прогресс опирается на людей безрассудных".*

*Бернард Шоу.*

# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Искусственный интеллект (ИИ)** - это наука о концепциях, позволяющих вычислительной машине делать такие вещи, которые у людей выглядят разумными.

**Искусственный интеллект** можно определить как научную дисциплину, которая занимается моделированием разумного поведения.

Эти определения имеют один существенный недостаток – понятие интеллекта трудно объяснить. Большинство людей уверены, что смогут отличить «разумное поведение», когда с ним столкнутся. Однако вряд ли кто-нибудь сможет дать интеллекту определение, достаточно конкретное для оценки предположительно разумной компьютерной программы и одновременно отражающее жизнеспособность и сложность человеческого разума.

# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Что же представляет собой интеллект человека?

Есть ли эта способность размышлять?

Есть ли эта способность усваивать и использовать знания?

Есть ли эта способность оперировать и обмениваться идеями?

Является ли он чем-то единым, или же этот термин объединяет набор разрозненных способностей?

Можно ли судить о наличии интеллекта только по наблюдаемому поведению?

Несомненно, все эти способности представляют собой часть того, что является интеллектом. На самом деле дать определение в обычном смысле этого слова, по-видимому, невозможно, потому что **интеллект** - это сплав многих навыков в области обработки и представления информации.

Возможно ли вообще достичь разумности посредством компьютерной техники, или же сущность интеллекта требует богатства чувств и опыта, присущего лишь биологическим существам?

# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Центральные задачи ИИ** состоят в том, что бы сделать **ВМ** более полезными и чтобы понять принципы, лежащие в основе интеллекта. Поскольку одна из задач состоит в том, чтобы сделать **ВМ** более полезными, ученым и инженерам, специализирующимся в вычислительной технике, необходимо знать, каким образом ИИ может помочь им в разрешение трудных проблем.

Искусственный интеллект призван расширить возможности компьютерных наук, а не определить их границы. Одной из важных задач, стоящих перед исследователями, является поддержание этих усилий ясными теоретическими принципами.

# ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

- ◎ *Логический подход;*
- ◎ *Агентно-ориентированный подход;*
- ◎ *Интуитивный подход.*

# ЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД

- Направлен на создание экспертных систем с логическими моделями баз знаний с использованием языка предикатов.
- Учебной моделью систем искусственного интеллекта в 1980-х годах был принят язык и система логического программирования Пролог. Базы знаний, записанные на языке Пролог, представляют наборы фактов и правил логического вывода, записанных на языке логических предикатов.
- Логическая модель баз знаний позволяет записывать не только конкретные сведения и данные в форме фактов на языке Пролог, но и обобщенные сведения с помощью правил и процедур логического вывода и в том числе логических правил определения понятий, выражающих определённые знания как конкретные и обобщенные сведения.
- В целом исследования проблем искусственного интеллекта в рамках логического подхода к проектированию баз знаний и экспертных систем направлено на создание, развитие и эксплуатацию интеллектуальных информационных систем, включая вопросы обучения студентов и школьников, а также подготовки пользователей и разработчиков таких интеллектуальных информационных систем.

# АГЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД

- Следующий подход, развиваемый с начала 1990-х, годов называется агентно-ориентированным подходом, или подходом, основанным на использовании интеллектуальных (рациональных) агентов. Согласно этому подходу, интеллект — это вычислительная часть (грубо говоря, планирование) способности достигать поставленных перед интеллектуальной машиной целей. Сама такая машина будет интеллектуальным агентом, воспринимающим окружающий его мир с помощью датчиков, и способной воздействовать на объекты в окружающей среде с помощью исполнительных механизмов.
- Этот подход акцентирует внимание на тех методах и алгоритмах, которые помогут интеллектуальному агенту выживать в окружающей среде при выполнении его задачи. Так, здесь значительно сильнее изучаются алгоритмы поиска пути и принятия решений.

# ИНТУИТИВНЫЙ ПОДХОД

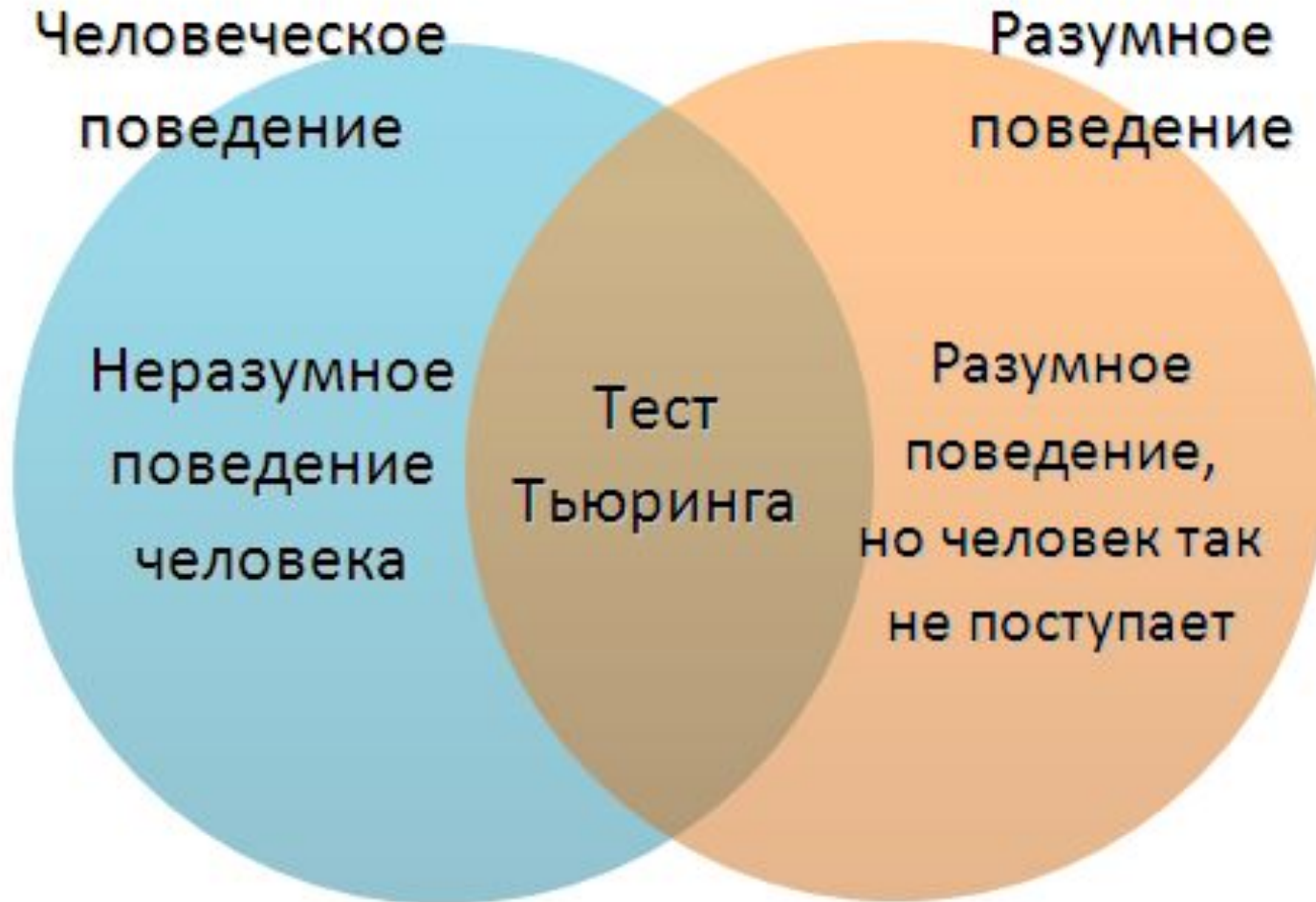
- Эмпирический тест, идея которого была предложена Аланом Тьюрингом, в статье «Вычислительные машины и разум» (англ. [Computing Machinery and Intelligence](#)), опубликованной в 1950 году в философском журнале «Mind». Целью данного теста является определение возможности искусственного мышления, близкого к человеческому.
- Самый общий подход предполагает, что ИИ будет способен проявлять поведение, не отличающееся от человеческого, причём, в нормальных ситуациях. Эта идея является обобщением подхода теста Тьюринга, который утверждает, что машина станет разумной тогда, когда будет способна поддерживать разговор с обычным человеком, и тот не сможет понять, что говорит с машиной (разговор идёт по переписке).



# ТЕСТ ТЬЮРИНГА

- Стандартная интерпретация этого теста звучит следующим образом: «Человек взаимодействует с одним компьютером и одним человеком. На основании ответов на вопросы он должен определить, с кем он разговаривает: с человеком или компьютерной программой. Задача компьютерной программы — ввести человека в заблуждение, заставив сделать неверный выбор».
- Все участники теста не видят друг друга. Если судья не может сказать определенно, кто из собеседников является человеком, то считается, что машина прошла тест. Чтобы протестировать именно интеллект машины, а не её возможность распознавать устную речь, беседа ведется в режиме «только текст», например, с помощью клавиатуры и экрана (компьютера-посредника). Переписка должна производиться через контролируемые промежутки времени, чтобы судья не мог делать заключения, исходя из скорости ответов. Во времена Тьюринга компьютеры реагировали медленнее человека. Сейчас это правило необходимо, потому что они реагируют гораздо быстрее, чем человек.

# ТЕСТ ТЬЮРИНГА



# ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИИ

- Доказательства теорем;
- Игры;
- Распознавание образов;
- Принятие решений;
- Адаптивное программирование;
- Сочинение машинной музыки;
- Обработка данных на естественном языке;
- Обучающиеся сети (нейросети);
- Вербальные концептуальные обучения.

# ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИИ

Планы на будущее в области применения ИИ:

В сельском хозяйстве компьютеры должны оберегать посевы от вредителей, подрезать деревья и обеспечивать избирательный уход.

В горной промышленности компьютеры призваны работать там, где возникают слишком опасные условия для людей.

В сфере производства ВМ должны выполнять различного вида задачи по сборке и техническом контроле.

В учреждениях ВМ обязаны заниматься составлением расписаний для коллективов и отдельных людей, делать краткую сводку новостей.

В учебных заведениях ВМ должны рассматривать задачи, которые решают студенты, в поисках ошибок, подобно тому как ищутся ошибки в программе, и устранять их. Они должны обеспечивать студентов суперкнигами, хранящимися в памяти вычислительных систем.

# ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

В больницах ВМ должны помогать ставить диагноз, направлять больных в соответствующие отделения, контролировать ход лечения.

В домашнем хозяйстве ВМ должны помогать советами по готовке пищи, закупке продуктов, следить за состоянием дома и газона в саду.

Исследования в области ИИ могут способствовать их реализации.

# КРАТКИЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР РАЗВИТИЯ РАБОТ В ОБЛАСТИ ИИ

Начало исследований в области ИИ (конец 50-х годов XX века) связывают с работами Ньюэлла, Саймана и Шоу, исследовавших процессы решения различных задач. Результатами их работ явились такие программы как "ЛОГИК-ТЕОРЕТИК", предназначенная для доказательства теорем в исчислении высказываний, и "ОБЩИЙ РЕШАТЕЛЬ ЗАДАЧ".

Эти работы положили начало первому этапу исследований в области ИИ, связанному с разработкой программ, решающих задачи на основе применения разнообразных эвристических методов.

# КРАТКИЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР РАЗВИТИЯ РАБОТ В ОБЛАСТИ ИИ

При описании своих программ Ньюэлл и Саймон приводили в качестве доводов, подтверждающих, что их программы моделируют человеческое мышление, результаты сравнения записей доказательств теорем в виде программ с записями рассуждения <думающего вслух> человека. В начале 70-х годов они опубликовали много данных подобного рода и предложили общую методику составления программ, моделирующих мышление. Примерно в то время, когда работы Ньюэлла и Саймона стали привлекать к себе внимание, в Массачусеттском технологическом институте, Стэнфордском университете и Стэнфордском исследовательском институте также сформировались исследовательские группы в области ИИ. В противоположность ранним работам Ньюэлла и Саймона эти исследования больше относились к формальным математическим представлениям. Способы решения задач в этих исследованиях развивались на основе расширения математической и символической логики. Моделированию же человеческого мышления придавалось второстепенное значение.

# КРАТКИЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР РАЗВИТИЯ РАБОТ В ОБЛАСТИ ИИ

На дальнейшие исследования в области ИИ большое влияние оказало появление метода резолюций Робинсона, основанного на доказательстве теорем в логике предикатов и являющегося исчерпывающим методом доказательства. При этом определение термина ИИ претерпело существенное изменение. Целью исследований, проводимых в направлении ИИ, стала разработка программ, способных решать "человеческие задачи".

Один из видных исследователей ИИ того времени Р. Бенерджи в 1969 году писал: "Область исследований, обычно называемую ИИ, вероятно, можно представить как совокупность методов и средств анализа и конструирования машин, способных выполнять задания, с которыми до недавнего времени мог справиться только человек. При этом по скорости и эффективности машины должны быть сравнимы с человеком."



# КРАТКИЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР РАЗВИТИЯ РАБОТ В ОБЛАСТИ ИИ

Исследовательским полигоном для развития методов ИИ на первом этапе явились всевозможные игры, головоломки, математические задачи. Некоторые из этих задач стали классическими в литературе по ИИ (**задачи об обезьяне и бананах, миссионерах и людоедах, Ханойской башне игра в 15 и другие**). Выбор таких задач обуславливался простотой и ясностью проблемной среды (среды, в которой разворачивается решение задачи), ее относительно малой громоздкостью, возможностью достаточно легкого подбора и даже искусственного конструирования "под метод". Основной расцвет такого рода исследований приходится на конец 60-х годов, после чего стали делаться первые попытки применения разработанных методов для задач, решаемых не в искусственных, а в реальных проблемных средах.

# КРАТКИЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР РАЗВИТИЯ РАБОТ В ОБЛАСТИ ИИ

Необходимость исследования систем ИИ при их функционировании в реальном мире привело к постановке задачи создания **интегральных роботов**. Проведение таких работ можно считать вторым этапом исследований по ИИ. Во многих местах были разработаны экспериментальные роботы, функционирующие в лабораторных условиях. Проведение этих экспериментов показало необходимость решения кардинальных вопросов, связанных с проблемой представления знаний о среде функционирования, и одновременно недостаточную исследованность таких проблем, как зрительное восприятие, построение сложных планов поведения в динамических средах, общение с роботами на естественном языке.

# КРАТКИЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР РАЗВИТИЯ РАБОТ В ОБЛАСТИ ИИ

Эти проблемы были более ясно сформулированы и поставлены перед исследователями в середине 70-х гг, связанных с началом третьего этапа исследований систем ИИ. Его характерной чертой явилось смещение центра внимания исследователей с создания автономно функционирующих систем, самостоятельно решающих в реальной среде поставленные перед ними задачи, к созданию человеко-машинных систем, интегрирующих в единое целое интеллект человека и способности ВМ для достижения общей цели - решение задачи, поставленной перед интегральной человеко-машинной решающей системой. Такое смещение обуславливалось двумя причинами:

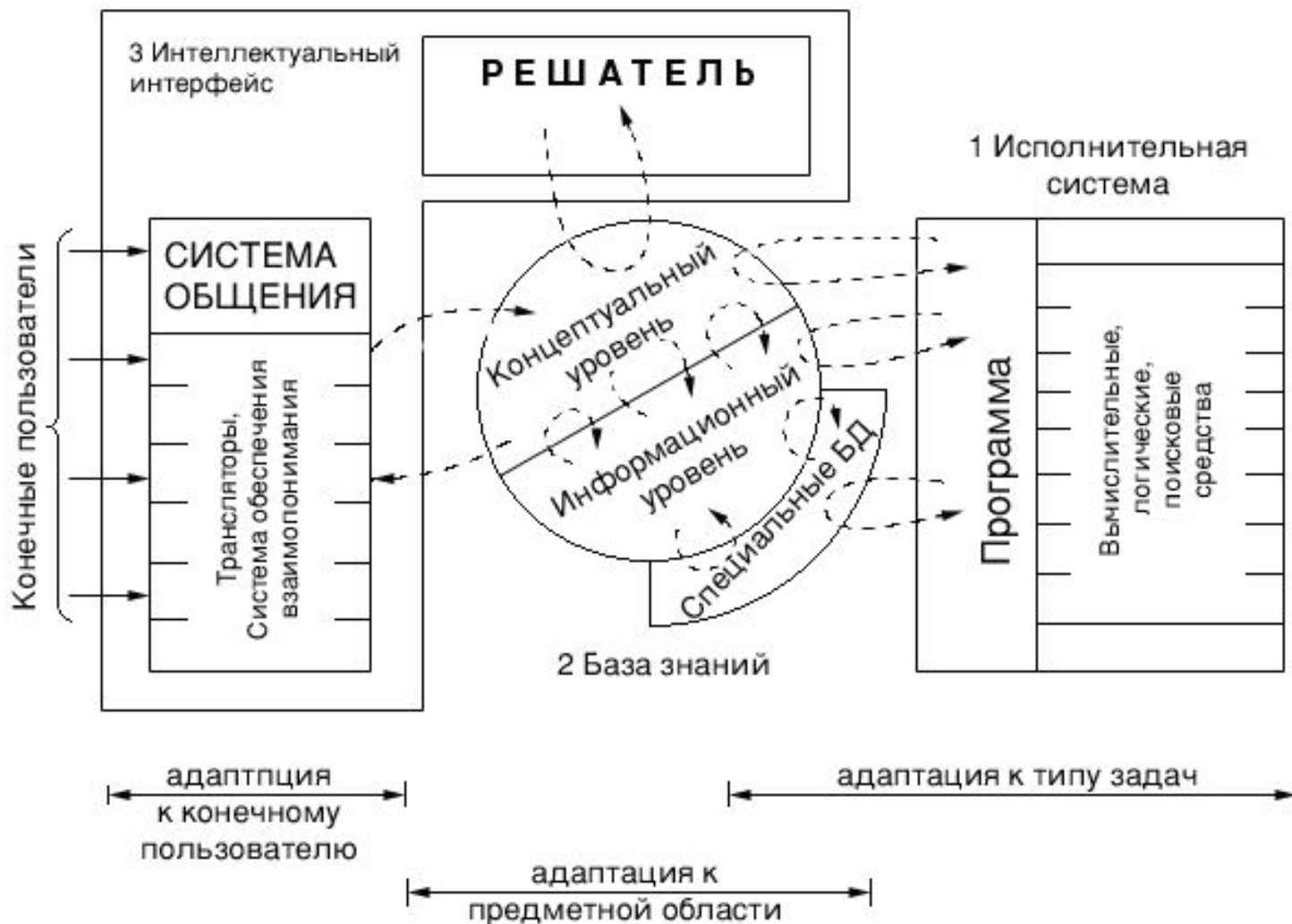
- К этому времени выяснилось, что даже простые на первый взгляд задачи, возникающие перед интегральным роботом при его функционировании в реальном времени, не могут быть решены методами, разработанными для экспериментальных задач специально сформированных проблемных средах;

# КРАТКИЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР РАЗВИТИЯ РАБОТ В ОБЛАСТИ ИИ

- Стало ясно, что сочетание дополняющих друг друга возможностей человека и ЭВМ позволяет обойти острые углы путем переключивания на человека тех функций, которые пока еще не доступны для ЭВМ. На первый план выдвигалась не разработка отдельных методов машинного решения задач, а разработка методов средств, обеспечивающих тесное взаимодействие человека и вычислительной системы в течение всего процесса решения задачи с возможностью оперативного внесения человеком изменений в ходе этого процесса.

Развитие исследований по ИИ в данном направлении обуславливалось также резким ростом производства средств вычислительной техники и также резким их удешевлением, делающим их потенциально доступными для более широких кругов пользователей.

# ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИИ



# ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИИ

Эта структура состоит из трех комплексов вычислительных средств.

Первый комплекс представляет собой совокупность средств, выполняющих программы (исполнительную систему), спроектированных с позиций эффективного решения задач, имеет в ряде случаев проблемную ориентацию.

Второй комплекс - совокупность средств интеллектуального интерфейса, имеющих гибкую структуру, которая обеспечивает возможность адаптации в широком спектре интересов конечных пользователей.

Третьим комплексом средств, с помощью которых организуется взаимодействие первых двух, является база знаний, обеспечивающая использование вычислительными средствами первых двух комплексов целостной и независимой от обрабатываемых программ системы знаний о проблемной среде.

# ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИИ

Исполнительная система (ИС) объединяет всю совокупность средств, обеспечивающих выполнение сформированной программы. Интеллектуальный интерфейс - система программных и аппаратных средств, обеспечивающих для конечного пользователя использование компьютера для решения задач, которые возникают в среде его профессиональной деятельности либо без посредников либо с незначительной их помощью. База знаний (БЗ) - занимает центральное положение по отношению к остальным компонентам вычислительной системы в целом, через БЗ осуществляется интеграция средств ВС, участвующих в решении задач.

# ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

- Некоторые из самых известных интеллектуальных систем:
- **Deep Blue** — победил чемпиона мира по шахматам. Матч Каспаров против суперЭВМ не принёс удовлетворения ни компьютерщикам, ни шахматистам, и система не была признана Каспаровым. Затем линия суперкомпьютеров IBM проявилась в проектах brute force BluGene (молекулярное моделирование) и моделирование системы пирамидальных клеток в швейцарском центре Blue Brain.
- **MYSIN** — одна из ранних экспертных систем, которая могла диагностировать небольшой набор заболеваний, причем часто так же точно, как и доктора.
- **Распознавание речи.** Системы такие как ViaVoice способны обслуживать потребителей.
- **Банки** применяют системы искусственного интеллекта (СИИ) в страховой деятельности (актуарная математика) при игре на бирже и управлении собственностью. Методы распознавания образов (включая, как более сложные и специализированные, так и нейронные сети) широко используют при оптическом и акустическом распознавании (в том числе текста и речи), медицинской диагностике, спам-фильтрах, в системах ПВО (определение целей), а также для обеспечения ряда других задач национальной безопасности.
- Разработчики **компьютерных игр** применяют ИИ в той или иной степени проработанности. Это образует понятие «**Игровой искусственный интеллект**». Стандартными задачами ИИ в играх являются нахождение пути в двумерном или трёхмерном пространстве, имитация поведения боевой единицы, расчёт верной экономической стратегии и так далее.



# АНДРОИД

## **Андроид -**

**человекоподобный робот.**

**Слово происходит от греческого andr- что означает «человек, мужчина, мужской», и суффикс -eides, который означает — «подобный, схожий» (от eidos).**

**Слово дроид — робот из эпопеи «Звездные войны» — Джордж Лукас получил путём сокращения от «андроид».**



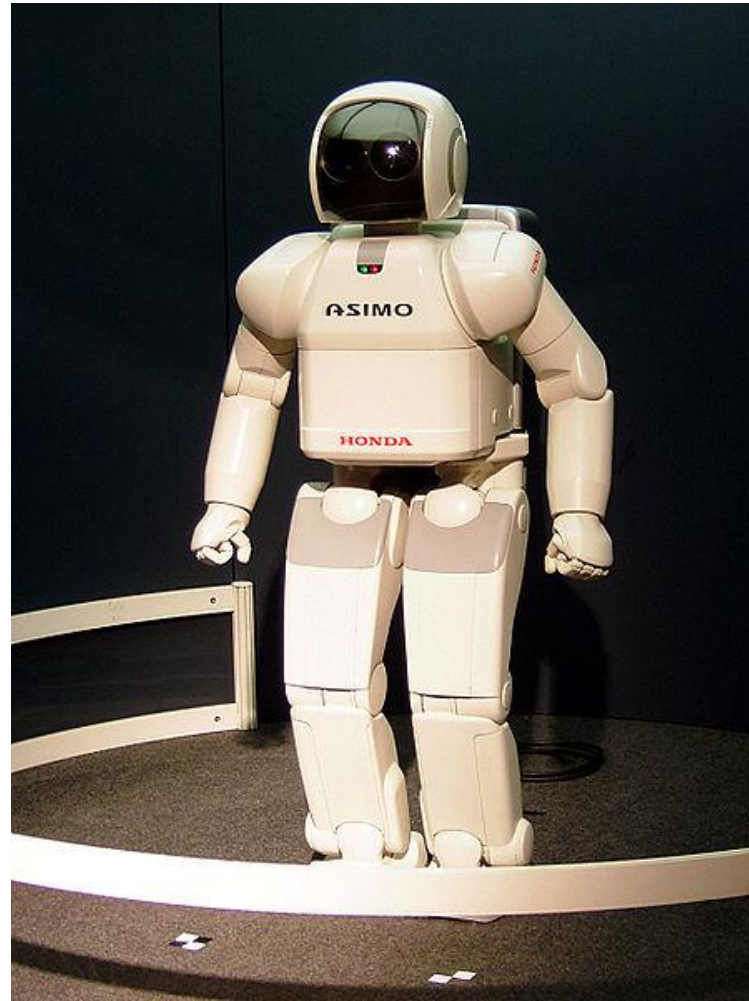
# СОВРЕМЕННЫЕ ЧЕЛОВЕКОПОДОБНЫЕ РОБОТЫ

- **Aiko** — робот-девушка с имитацией человеческих чувств: осязание, слух, речь, зрение.
- **Einstein Robot** — голова робота с внешностью Эйнштейна. Модель для тестирования и воспроизведения роботом человеческих эмоций.
- **EveR-1** — робот, похожий на 20-летнюю кореянку: её рост 1,6 метра, а вес — около 50 килограммов. Ожидается, что машины вроде EveR смогут служить гидами, выдавая информацию в универмагах и музеях, а также развлекать детишек.
- **HRP-4C** — робот-девушка, предназначенная для демонстрации одежды. Рост робота составляет 158 см, а вес вместе с батареями — 43 кг.
- **Repliee R-1** — человекоподобный робот с внешностью японской пятилетней девочки, предназначенная для ухода за пожилыми и недееспособными людьми.
- **Repliee Q2** — робот-девушка под рабочим названием Repliee Q1expo был показан на международной выставке World Expo, проходившей в Айти (Aichi), Япония. На демонстрациях он исполнял роль телевизионного интервьюера, при этом постоянно взаимодействуя с людьми. В роботе были установлены всенаправленные камеры, микрофоны и датчики, которые позволяли Repliee Q2 без особых трудностей определять человеческую речь и жестикуляцию.
- **Ибн Сина** — андроид, названный в честь древнего арабского философа и врача. Один из самых продвинутых 2010 года андроидов. Говорит на арабском языке. Способен самостоятельно найти свое место в самолете, общаться с людьми. Распознает выражение лица говорящего и прибегает к соответствующей ситуации мимике. Его губы двигаются довольно монотонно, однако отмечается, что особенно хорошо у него получается поднимать брови и прищуривать глаза.

# ASIMO

**Asimo** (сокращение от **Advanced Step in Innovative MObility**) — робот-андроид. Создан корпорацией Хонда, в Центре Фундаментальных Технических Исследований Вако (Япония). Рост 130 см, масса 54 кг. Способен передвигаться со скоростью быстро идущего человека — до 6 км/ч.

ASIMO способен различать людей по специальным карточкам, которые носятся на груди. Асимо умеет ходить по лестнице.



# ПЕРСПЕКТИВЫ

- ◎ *Решение проблем, связанных с приближением специализированных систем ИИ к возможностям человека, и их интеграции, которая реализована природой человека*
- ◎ *Создание искусственного разума, представляющего интеграцию уже созданных систем ИИ в единую систему, способную решать проблемы человечества*