

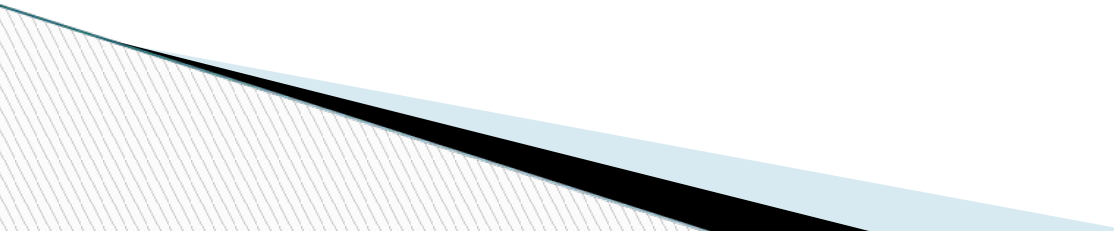
Искусственный интеллект



Искусственный интеллект

- ▣ *Это наука и разработка интеллектуальных машин и систем, особенно интеллектуальных компьютерных программ, направленных на то, чтобы понять человеческий интеллект. При этом используемые методы не обязаны быть биологически правдоподобны.*
- ▣ *Но проблема состоит в том, что неизвестно какие вычислительные процедуры мы хотим называть интеллектуальными. А так как мы понимаем только некоторые механизмы интеллекта, то под интеллектом в пределах этой науки мы понимаем только вычислительную часть способности достигнуть целей в мире.*

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 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

- ▣ **Последний 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.
- 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.
- 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.**
- ▣ **Пока ещё ни одна из существующих компьютерных систем не приблизилась к прохождению теста.**

Тест Тьюринга



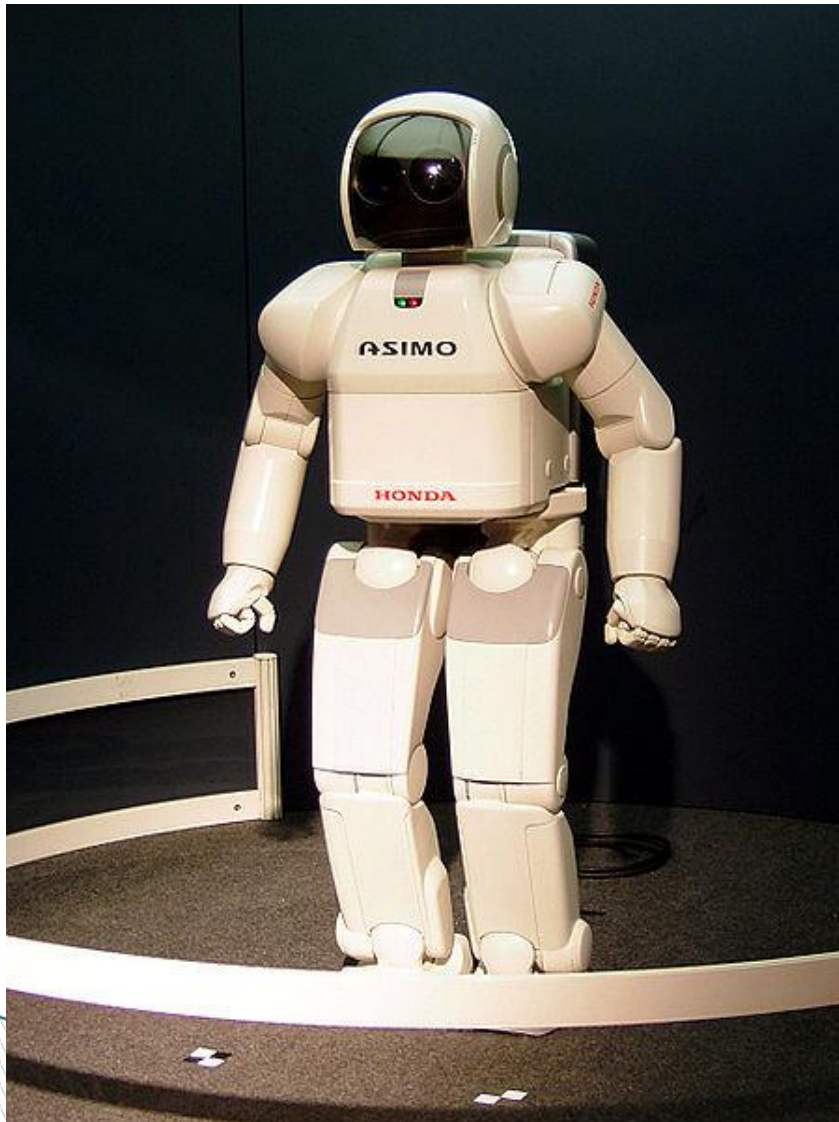
Современный искусственный интеллект

- *В настоящий момент в создании искусственного интеллекта наблюдается интенсивное перемалывание всех предметных областей, имеющих хоть какое-то отношение к ИИ, в базы знаний. Практически все подходы были опробованы, но к возникновению искусственного разума ни одна исследовательская группа так и не подошла.*
- *Исследования ИИ влились в общий поток технологий сингулярности (видового скачка, экспоненциального развития человека), таких как информатика, экспертные системы, нанотехнология, молекулярная биоэлектроника, теоретическая биология, квантовая теория.*
- *Результаты разработок в области ИИ вошли в высшее и среднее образование России в форме учебников информатики, где теперь изучаются вопросы работы и создания баз знаний, экспертных систем на базе персональных компьютеров на основе отечественных систем логического программирования, а также изучения фундаментальных вопросов математики и информатики на примерах работы с моделями баз знаний и экспертных систем в школах и вузах.*

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**.
- **MYCIN** — одна из ранних экспертных систем, которая могла диагностировать небольшой набор заболеваний, причем часто так же точно, как и доктора.
- **20Q** — проект, основанный на идеях ИИ, по мотивам классической игры «20 вопросов». Стал очень популярен после появления в Интернете на сайте **20q.net**.
- **Распознавание речи**. Системы такие как **ViaVoice** способны обслуживать потребителей.
- Роботы в ежегодном турнире **RoboCup** соревнуются в упрощённой форме футбола.
- **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.

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.
- ▣ По информации 2007 года — в мире существует 46 экземпляров АСИМО. Стоимость производства каждого из них не превышает одного миллиона долларов, а некоторых роботов можно даже взять в аренду, за \$166 000 в год (около \$14 000 в месяц).
- ▣ Представители Хонда говорят, что это правило — только аренда, но не продажа — иногда доставляет им проблемы. Например, во время демонстрации АСИМО некому арабскому шейху, инженерам было весьма непросто объяснить, что робот не продаётся в принципе — ни за какие деньги
- ▣ **ASIMO** способен различать людей по специальным карточкам, которые носят на груди. Асимо умеет ходить по лестнице.

Технология распознавания ASIMO

- С моделью АСИМО образца 2000 года Хонда добавила роботу массу функций, которые позволили ему лучше общаться с людьми. Эти функции делятся на пять категорий:

- **Распознавание движущихся объектов**

У АСИМО в голову встроена видеокамера. С её помощью АСИМО может следить за перемещениями большого числа объектов, определяя дистанцию до них и направление. Практические применения этой функции следующие: способность следить за перемещениями людей (поворачивая камеру), способность следовать за человеком и способность «приветствовать» человека, когда он войдёт в пределы досягаемости.

- **Распознавание жестов**

АСИМО умеет также верно истолковывать движения рук, распознавая тем самым жесты. Вследствие этого можно отдавать АСИМО команды не только голосом, но и руками. Например, АСИМО понимает, когда собеседник собирается пожать ему руку, а когда машет рукой, говоря «До свидания». АСИМО может также распознавать указующие жесты, типа «иди вон туда».

- **Распознавание окружения**

- АСИМО умеет распознавать предметы и поверхности, благодаря чему может действовать безопасно для себя и для окружающих. Например, АСИМО владеет понятием «ступенька» и не будет падать с лестницы, если его не толкнуть. Кроме того, АСИМО умеет двигаться, обходя людей, вставших у него на пути.

- **Различение звуков**

Различение звуков происходит благодаря системе HARK [1], в которой используется массив из восьми микрофонов, расположенных на голове и теле андроида. Она обнаруживает, откуда пришёл звук, и отделяет каждый голос от внешнего шума. При этом ей не задаётся количество источников звука и их местоположение. На данный момент HARK, способна надёжно (70-80 % точности) распознавать три речевых потока то есть, АСИМО способен улавливать и воспринимать речь сразу трёх человек, что обычному человеку недоступно. Робот умеет откликаться на собственное имя, поворачивать голову к людям, с которыми говорит, а также оборачиваться на неожиданные и тревожные звуки — такие, например, как звук падающей мебели.

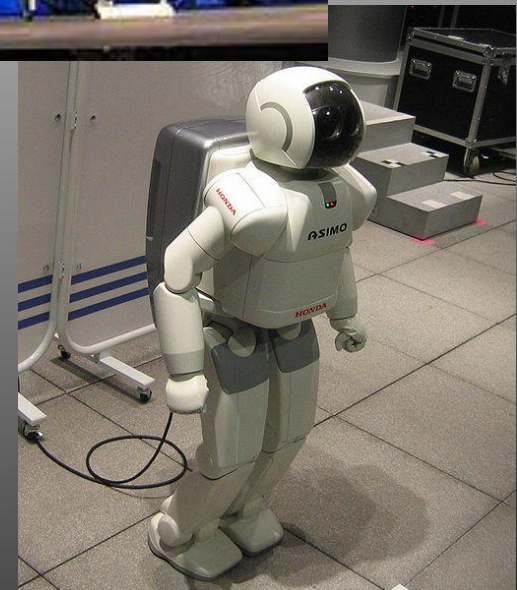
- **Узнавание лиц**

АСИМО способен узнавать знакомые лица, даже во время движения. То есть, когда движется сам АСИМО, движется лицо человека, или движутся оба объекта. Робот может отличать примерно десять разных лиц. Как только АСИМО узнаёт кого-нибудь, он тут же обращается к узнанному по имени.

- **Работа в сети**

АСИМО умеет пользоваться Интернетом и локальными сетями.

После подключения к локальной сети дома, АСИМО сможет разговаривать с посетителями через домофон, а потом докладывать хозяину, кто пришёл. После того как хозяин согласится принять гостей, АСИМО сумеет открыть дверь и довести посетителя до нужного места.



Андроид

- ▣ **Андрóид** -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 войны» —Джордж Лукас получил путём сокращения от «андроид».
- ▣ **Первое упоминание** термина андроид приписывается Альберт у Кельнскому(1270 год). Значительную роль в популяризации термина сыграл французский писатель Филипп Огюст Матиас Вилье де Лиль-Адам Матиас (*Mathias Villiers de l'Isle-Adam*) (1888—1889), в своём произведении «Будущая Ева» («*L'Ève future*») для обозначения человекоподобного робота, описывая искусственную женщину Адали (*Hadaly*). Адали разговаривала с помощью фонографа, выдающего одну за другой классические цитаты. По другой версии слово андроид произошло от создателя первых механических игрушек Анри Дро.



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 универсамах 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. Что касается степеней свободы, их 42, к примеру, в области бёдер и шеи их по три, а в лице — восемь, они дают возможность выражать эмоции.
- ▣ **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 Q1** expo 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 современных (2010 год) 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.

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**

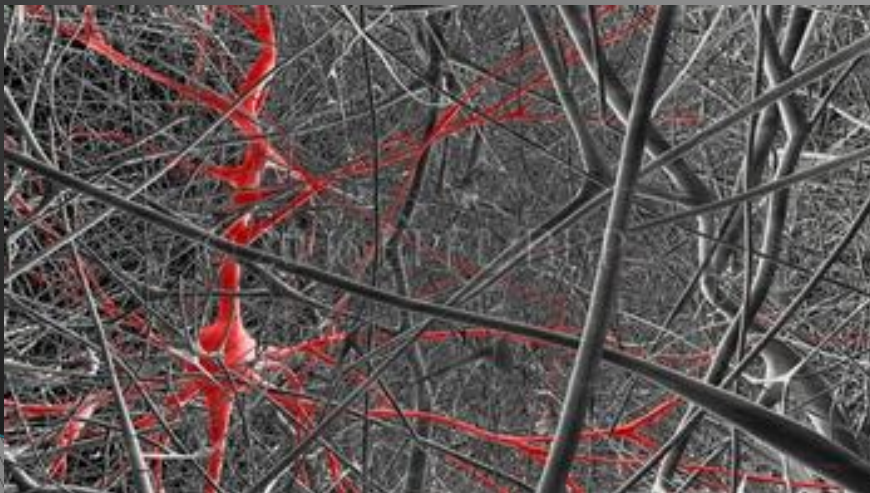
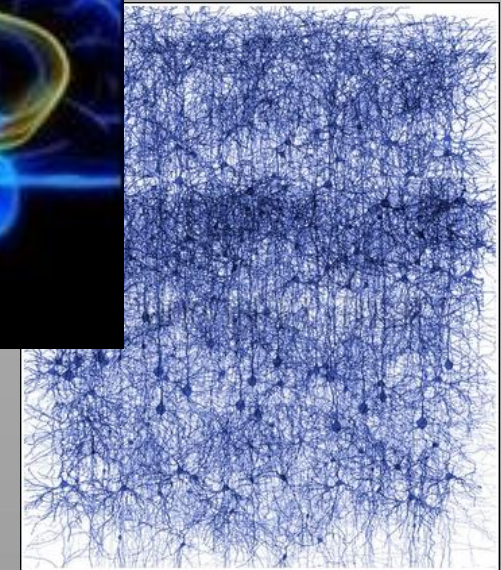


Проект голубой мозг

- Может ли думающий, помнящий, принимающий решения и точно соответствующий биологическому мозг быть смоделирован с помощью суперкомпьютера? В подвале университета Лозанны в Швейцарии стоят четыре черных ящика размером с холодильник, наполненных 2000 микропроцессорами IBM, установленными повторяющимися рядами. Вместе они образуют процессорное ядро машины, способной выполнять 22.8 триллиона операций в секунду. Она не содержит подвижных частей и совершенно беззвучна. Когда компьютер включён, единственное, что вы можете услышать – это протяжное гудение мощных кондиционеров. Это – главный компьютер проекта Голубой Мозг.
- Название этого суперкомпьютера следует понимать буквально: каждый из его микрочипов: каждый из его процессоров запрограммирован, чтобы действовать, как реальный нейрон в реальном мозгу. Поведение этого компьютера воспроизводит, с шокирующей точностью, клеточные события, разворачивающиеся внутри мозга. «Это – первая модель мозга, построенная снизу вверх», - говорит Генри Маркхам, специалист по нейронаукам из Федерального Политехнического Института в Лозанне и директор проекта Голубой Мозг. «Было предложено множество разнообразных моделей, но эта – единственная, которая является полностью биологически точной Мы начали нашу работу с самых базисных фактов о мозге».



До того, как проект Голубой Мозг был запущен, Маркрам сравнил его с проектом по расшифровке генома человека, что многим казалось смешным или разновидностью саморекламы. Когда он запустил проект летом 2005 года в виде совместного предприятия с IBM, тоже не было недостатка в скептиках. Учёные критиковали проект как дорогостоящий самообман, вопиющую растрату денег и талантов. Они утверждали, что нейронаука не нуждается в компьютерах; она нуждается в большем количестве молекулярных биологов. Терри Седжновски (Terry Sejnowski), прославленный специалист по вычислительным нейронаукам в Сэлк институте (Salk Institute), объявил о том, что проект Голубой Мозг обречён на провал, поскольку мозг слишком загадочен, чтобы его можно было смоделировать. Но отношение Маркрама к проблеме было другим. «Я хотел смоделировать мозг именно потому, что мы не понимаем его», - сказал он. «Лучший способ понять, как нечто работает - это построить это с нуля».



В настоящий момент проект Голубой Мозг находится на критическом распутье. Первая фаза проекта - «фаза доказательства возможности» - подходит к концу. Большинство возражений скептиков было опровергнуто. Потребовалось меньше двух лет для суперкомпьютера Голубой Мозг, чтобы смоделировать неокортикальную колонку, которая является микроскопическим кусочком мозга, содержащим около 10 000 нейронов, с 30 миллионами синаптических соединений между ними. «Колонка построена и работает», - заявил Маркрам, - теперь нам только надо масштабировать её». Учёные проекта Голубой Мозг уверены, что в течение ближайших нескольких лет им удастся смоделировать мозг целиком. Если мы сделаем этот мозг правильно, он будет делать всё», - говорит Маркрам. Я спрашиваю, включает ли это в себя самосознание: можно ли вселить дух в машину? «Когда я говорю всё, я имею в виду всё», - говорит Маркрам, и озорная улыбка загорается у него на лице.

Искусственная нервная система

Российские ученые сделали первый шаг в создании искусственного интеллекта, создав искусственную нервную систему на примере червя. Российским учёным удалось создать искусственную нервную систему, что является первым шагом к созданию искусственного интеллекта.

Для этого они досконально изучили тело червя, обладающего простейшими нервами. Затем с помощью компьютера построили его виртуальную модель и воссоздали всю структуру его нервной системы.

На видео видно, как под микроскопом то дергается, то застывает, то сворачивается клубком прозрачный червь.

Для ученых, изучающих работу мозга, это видео - как голливудский блокбастер. "Червь - не герой компьютерной игры, поведение которого запрограммировано заранее. Его действия непредсказуемы, как у живого... Это еще не искусственный интеллект, но уже искусственная нервная система", - поясняют ученые.

Научный сотрудник Института систем информатики СО РАН имени А. П. Ершова Андрей Пальянов рассказывает: "Вот эти серые конусообразные штуковины символизируют мышцы... 300 нейронов имеют объект и 95 мышечных клеток - все они здесь представлены, а маленькие сферы и соединения между ними - это те самые нейроны".



Сначала ученые построили в виртуальном пространстве тело червя. Все пропорции соблюдены, даже форма и принцип сокращения мышц такие же, как у настоящей нематоды. Но чтобы это тело оживить, нужно было перенести в компьютер всю структуру нервной системы.

"Живая нематода включает такие системы, которые мы не можем пока воспроизводить - это система пищеварения, размножения, деления клеток", - говорит ученый.

По его словам, объем мозга человека - десять в одиннадцатой степени нейронов. Это настолько много, что сегодня невозможно представить компьютер, который способен вместить весь человеческий мозг, если бы его удалось оцифровать.

Заключение

- *Ключевым фактором, определяющим сегодня развитие ИИ-технологий, считается темп роста вычислительной мощности компьютеров, так как принципы работы человеческой психики по-прежнему остаются неясными (на доступном для моделирования уровне детализации). Поэтому тематика ИИ-конференций выглядит достаточно стандартно и по составу почти не меняется уже довольно давно. Но рост производительности современных компьютеров в сочетании с повышением качества алгоритмов периодически делает возможным применение различных научных методов на практике. Так случилось с интеллектуальными игрушками, так происходит с домашними роботами.*
- *Снова будут интенсивно развиваться временно забытые методы простого перебора вариантов (как в шахматных программах), обходящиеся крайне упрощенным описанием объектов. Но с помощью такого подхода (главный ресурс для его успешного применения - производительность) удастся решить, как ожидается, множество самых разных задач (например, из области криптографии). Уверенно действовать автономным устройствам в сложном мире помогут достаточно простые, но ресурсоемкие алгоритмы адаптивного поведения. При этом ставится цель разрабатывать системы, не внешне похожие на человека, а действующие, как человек.*

Ученые пытаются заглянуть и в более отдаленное будущее. Можно ли создать автономные устройства, способные при необходимости самостоятельно собирать себе подобные копии (размножаться)? Способна ли наука создать соответствующие алгоритмы? Сможем ли мы контролировать такие машины? Ответов на эти вопросы пока нет. Продолжится активное внедрение формальной логики в прикладные системы представления и обработки знаний. В то же время такая логика не способна полноценно отразить реальную жизнь, и произойдет интеграция различных систем логического вывода в единых оболочках. При этом, возможно, удастся перейти от концепции детального представления информации об объектах и приемов манипулирования этой информацией к более абстрактным формальным описаниям и применению универсальных механизмов вывода, а сами объекты будут характеризоваться небольшим массивом данных, основанных на вероятностных распределениях характеристик.

- *Сфера ИИ, ставшая зрелой наукой, развивается постепенно - медленно, но неуклонно продвигаясь вперед. Поэтому результаты достаточно хорошо прогнозируемы, хотя на этом пути не исключены и внезапные прорывы, связанные со стратегическими инициативами. Например, в 80-х годах национальная компьютерная инициатива США вывела немало направлений ИИ из лабораторий и оказала существенное влияние на развитие теории высокопроизводительных вычислений и ее применение во множестве прикладных проектов. Такие инициативы будут появляться скорее всего на стыках разных математических дисциплин - теории вероятности, нейронных сетей, нечеткой логики.*

Спасибо за внимание!!! 😊

