

Семипалатинский Государственный Медицинский Университет
Кафедра: Истории Казахстана и ООД
Дисциплина: Информатика

Системы Искусственного Интеллекта



План:

- ◆ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ - ОСНОВНАЯ ФУНКЦИЯ
 - ◆ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗНАНИЙ
 - ◆ *НЕЧЕТКАЯ МАТЕМАТИКА*
 - ◆ ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ - СМЕНА ЭПОХ
 - ◆ "НЕАЛГОРИТМИЧЕСКОЕ" УПРАВЛЕНИЕ...
- ◆ ЗАДАЧИ ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ САМОГО ВЫСОКОГО КЛАССА
 - ◆ *КОМПЬЮТЕР НЕ ФОН-НЕЙМАНОВСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ*
- ◆ СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МЕДИЦИНЕ
 - ◆ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Искусственный интеллект

Intellectus (от лат. познание, понимание, рассудок) – способность мышления, рационального познания.

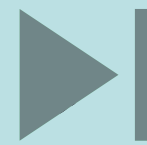
Предметом изучения науки «искусственный интеллект» является человеческое мышление.

Ученые ищут ответ на вопрос: как человек мыслит?

Цель этих исследований – создать модель человеческого интеллекта и реализовать ее на компьютере.

Искусственный интеллект - основная функция

Пятидесятые годы оказались свидетелями появления на горизонте послевоенной науки сверхновой звезды - *Кибернетики*, ее стремительного взлета и столь же быстрого распада на части, с одной из которых связано рождение **искусственного интеллекта (ИИ)**. И хотя с броским именем новорожденного связывались (и продолжают связываться) самые разные надежды, достаточно скоро стало ясно, что как широко ни толкуй эту область, *ядром* ее должен стать *аппарат представления и обработки знаний*.



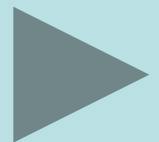
При этом наиболее честолюбивые апологеты считают, что цель искусственного интеллекта - формирование аппарата метазнаний, способного объединить философию, психологию, математику и распространить “новый порядок” симбиоза человека и компьютера на все науки, виды деятельности и даже искусство.

Таким образом, оказалось, что **основная задача ИИ** - *развитие формальных средств представления и обработки знаний* - весьма близка к функции самой математики.



Однако в их методологических позициях есть достаточно существенная разница:

- ▶ занимаясь теорией и развитием формальных аппаратов, математика лишь на периферии уделяет внимание применению этих аппаратов к проблематике других дисциплин;
- ▶ для методологии искусственного интеллекта характерно обратное направление - от изучения различных форм знаний к разработке комплекса формальных средств, покрывающего в идеале весь спектр областей деятельности.

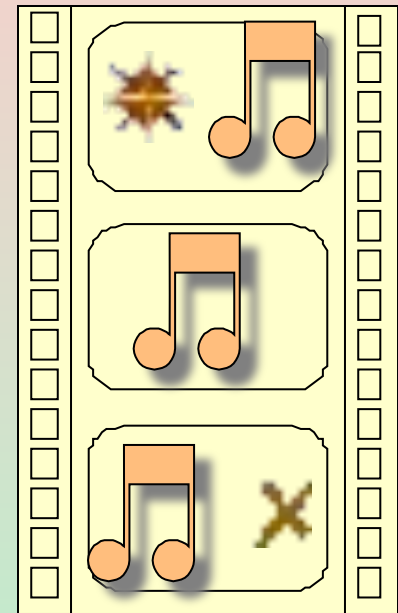


Очевидно, что полноценная **технология знаний** должна интегрировать наиболее оригинальные и взаимодополняющие составляющие, формирующиеся на очередных этапах развития ИИ.



Существует много видов *человеческой деятельности*, которые ***не могут быть запланированы заранее.***

- Сочинение музыки и стихов,
- доказательство теоремы,
- литературный перевод с иностранного языка,
- диагностика и лечение болезни,
- и многое другое...

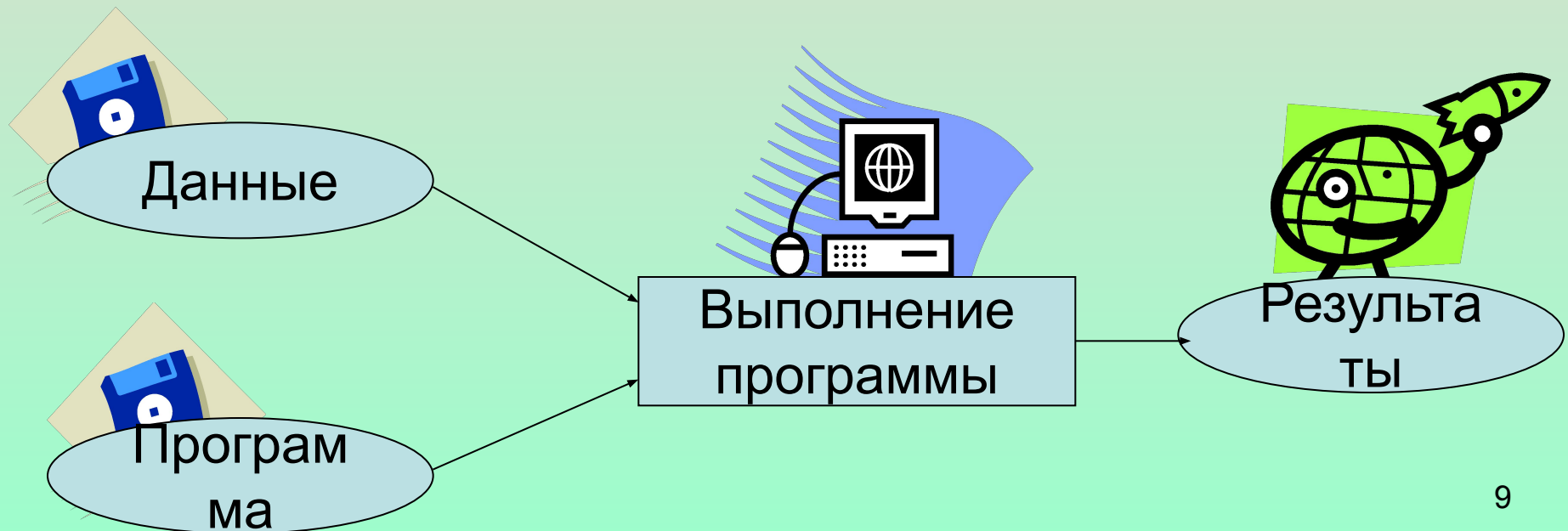


Например, при игре в шахматы шахматист *знает* правила игры, *имеет цель* – выиграть партию. Его действия не запрограммированы заранее. Они зависят от действий соперника, от складывающейся позиции на доске, от сообразительности и личного опыта шахматиста. 8

Компьютер, как исполнитель, любую работу выполняет по программе. Программы пишут люди, а компьютер их выполняет.

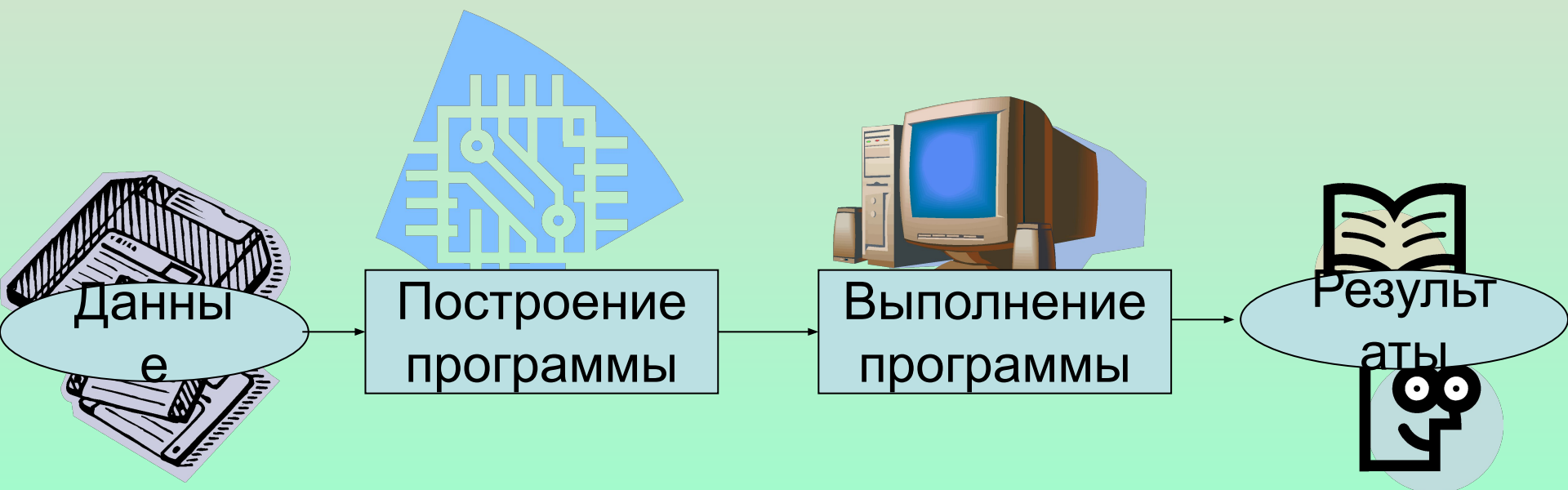


Формальный исполнитель

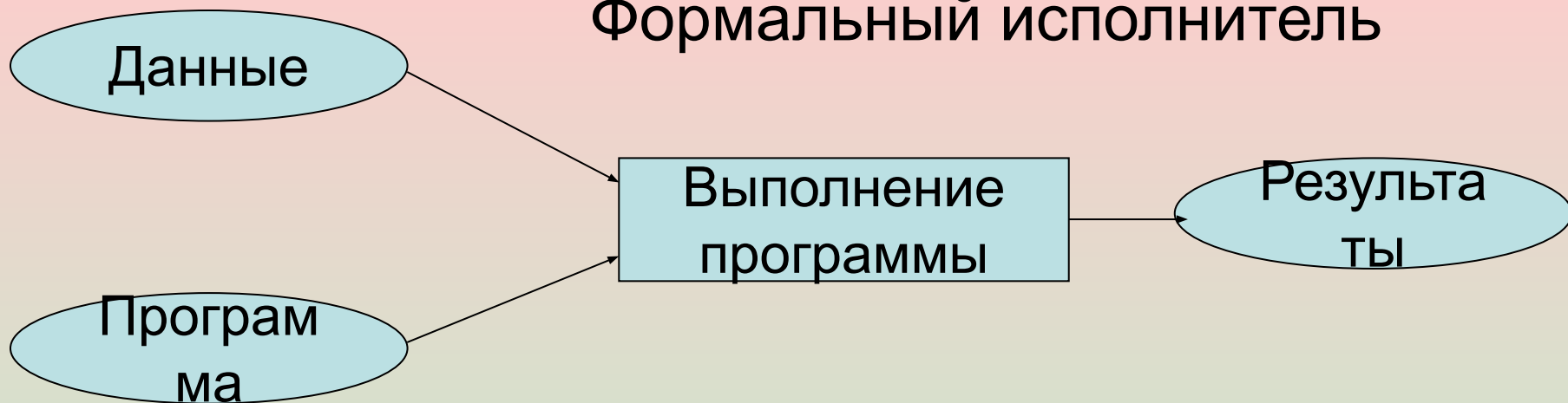


Разработчики систем искусственного интеллекта пытаются научить машину, подобно человеку, самостоятельно строить программу своих действий, исходя из условия задачи.

Интеллектуальный исполнитель



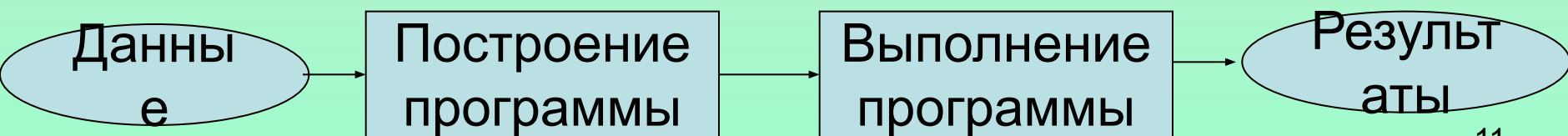
Формальный исполнитель



Ставится цель превращения компьютера из формального исполнителя в интеллектуального исполнителя.

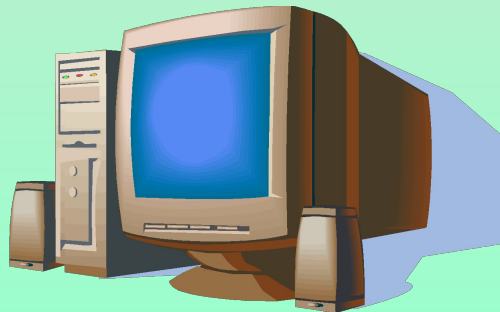


Интеллектуальный исполнитель



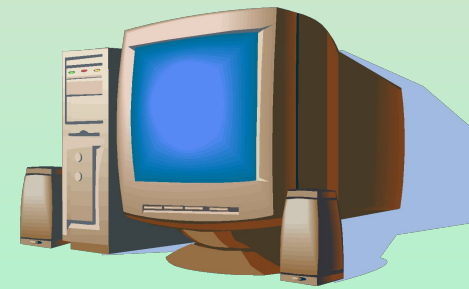
Любая система искусственного интеллекта работает в рамках какой-то определенной предметной области (медицинская диагностика, законодательство, математика, экономика и пр.) Подобно специалисту, компьютер должен обладать знаниями в данной области.

Знания в конкретной предметной области, определенным образом формализованные и заложенные в память ЭВМ, называются **компьютерной базой знаний.**



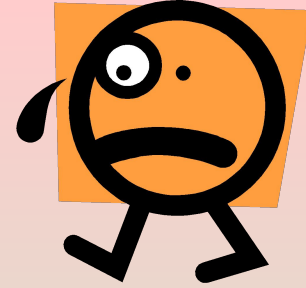
Например, вы хотите применить компьютер для решения задач по геометрии. В задачнике имеется 500 задач разного содержания.

Специалист по искусственному интеллекту заложит в компьютер знания геометрии (предполагается, что так закладывают в вас знания учителя). На основе этих знаний и с помощью специального алгоритма логических рассуждений компьютер решит любую из 500 задач. Для этого достаточно сообщить ему лишь условие задачи.



Системы искусственного интеллекта работают на основе заложенных в них баз знаний.

Как создать интеллектуальную систему на компьютере?



Человеческое мышление основано на двух составляющих: запасе знаний и способности к логическим рассуждениям.

Отсюда вытекают две основные задачи при создании интеллектуальных систем на компьютере:

- моделирование знаний (разработка методов формализации знаний для ввода их в компьютерную память в качестве базы знаний);
- моделирование рассуждений (создание компьютерных программ, имитирующих логику человеческого мышления при решении разнообразных задач).

Один из видов систем искусственного интеллекта – экспертные системы.

Назначение экспертных систем – консультации пользователя, помощь в принятии решений.



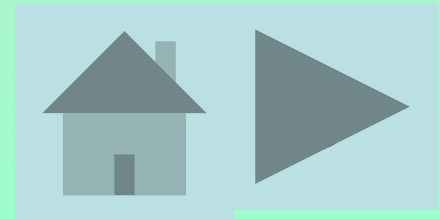
Особенно важной становится такая помощь в экстремальных ситуациях, например, в условиях технической аварии, экстренной операции, при управлении транспортными средствами.

Компьютер не подвержен стрессам. Он найдет оптимальное, безопасное решение и предложит его человеку.



Словом «**эксперт**» называют человека, обладающего большим объемом знаний и опытом в определенной области.

В компьютерные экспертные системы закладываются знания такого уровня.



Центральная задача ИИ - **создание аппарата знаний** (АЗ)

- почти сразу же потребовала уточнения — а о *каких, собственно, знаниях идет речь?*

Если о точных, формальных, то у этих территорий уже есть хозяйка - Математика, с профессиональной армией, связываться с которой у конкистадоров новых земель никакого желания не было.

Если же имеются в виду неформальные знания, то к ним можно отнести как:

□ достаточно изученные и конкретные, но (пока) плохо формализованные - например, синтаксис естественного языка или медицинскую диагностику, так и

□ плохо формализуемые в принципе, то есть основную часть понятий всех областей деятельности - от гуманитарных наук до искусства и бытовых сфер жизни.



При таком взгляде на предмет становилось ясно, что в ведении ИИ остаются обширные зоны от границ хорошо освоенных территорий и до горизонта, за которым начинается бесконечное Пространство Незнания. И чем дальше от обжитых центров точных наук, тем менее определенными и четкими становились понятия, которыми оперировали области знания, относящиеся к плохо исследованным “целинным” областям.



Это почти безнадежное положение спас Л. Заде, предложивший в середине 60-х понятие лингвистической переменной и аппарат **нечеткой математики**. Искусственный интеллект получил в подарок настоящую волшебную палочку - достаточно быстро стало ясным, что пустыню сплошных белых пятен на карте знаний можно без проблем превратить в нечетко (и, увы, лишь виртуально) цветущие нивы.



Fuzzy -Morgana стремительно овладевала массами: уже к началу 80-х годов нечеткая библиография насчитывала около двадцати тысяч наименований, число которых наверняка возросло с тех пор не менее, чем в два-три раза. В водовороте энтузиазма остался незамеченным некий врожденный дефект нового универсального средства - семантика и прагматика аппарата нечеткости с самого начала сами были достаточно нечеткими: размытым оставалось ЧТО, собственно, представляет нечеткость, ЧЕМ она оперирует и ПОЧЕМУ именно ТАК, а не иначе. Размытость аппарата неизбежно вела к полной неясности результатов его применения, которая не замечалась просто потому, что оставалось непонятным, как, собственно, проверять эти результаты.



Информационная технология (ИТ) - смена эпох

Развитие аппарата знаний оказывает постоянное влияние на формирование новых поколений информационных технологий по всей вертикали от базового уровня до средств интеллектуализации.



Хотя императивное (алгоритмическое) управление с самого начала было основой программирования для компьютеров фон-Неймановской архитектуры, в конце 60-х и начале 70-х годов имели место попытки разработки **альтернативных способов организации вычислительного процесса**.

Прежде всего это было связано с исследованиями по ИИ и параллельному программированию для многопроцессорных систем. Однако качественный прогресс в решении этой проблемы обеспечили **аппарат недоопределенных моделей** и последние работы в области **программирования в ограничениях**, поскольку они строятся на децентрализованном, асинхронном, максимально **параллельным управляемом по данным процессе вычислений**. В качестве следующего шага этой революции возможен переход к **управлению на основе событий**, значительно повышающему уровень ассоциативного аппарата, организующего **управления по данным**.

процесс

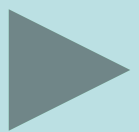


Параллельность

Нерешаемость - проблемы распараллеливания императивных программных технологий образовала непреодолимый барьер на пути широкого распространения многопроцессорных систем.

За последние 15 лет software и hardware поменялись местами: уровень автоматизации проектирования аппаратных средств и стоимость элементной базы уже много лет позволяют производить массово компьютеры с любым числом процессоров, однако адаптация для них современных и ***разработка новых программных продуктов остается задачей, решаемой только специалистами самого высокого класса*** и то лишь в некоторых частных случаях.

В новой парадигме ИТ параллельность перестает быть проблемой, а становится естественным свойством любой программной системы.



Компьютер НЕ фон-Неймановской архитектуры.

Управление по данным (а в перспективе - на основе событий) радикально меняет саму организацию вычислительного процесса, делая его асинхронным, децентрализованным и независимым от числа процессоров. Потребуется фундаментальная перестройка привычной фон-Неймановской архитектуры современных машин. Таким образом, складывается перспектива не просто смены поколений, а смены эпох, ведущая к настоящей революции - потрясению “незыблемых основ” ИТ:

Алгоритм, фон-Неймановская архитектура, детерминированный и последовательный процесс навсегда уходят в историю, уступая место Модели, мультиагентности и ассоциативно самоорганизующемуся недетерминированному параллельному процессу.



Искусственный интеллект в медицине

Разделы

- Робоврачи
- Робокомплексы
- Робосестры
- Робопротезы
- Роботы внутри нас
- Реабилитационные роботы
- Робопособия

Что такое медицинские роботы и зачем они нужны

Медицинский робот – робот, который создан для выполнения каких-либо действий, связанных с медициной вообще и здоровьем человека в частности.

- Во-первых, это хирургические комплексы. И пусть самостоятельность в принимаемых решениях у них чисто условная, но на счету этих медицинских роботов уже сотни успешных операций.
- Вторым основополагающим направлением сегодня можно назвать класс роботов-помощников. Эти автоматизированные медбратья и медсестры имеют гуманоидный и не очень вид, но делают большие успехи в оказании помощи человеческому медперсоналу и больным.
- Третье направление связано, в первую очередь, с протезированием, разработкой заменителей конечностей человека и созданием экзоскелетов. Искусственные «умные» конечности не только помогают конкретным больным, но служат и для отработки новых технологий роботостроения.

РОБОКОМПЛЕКСЫ

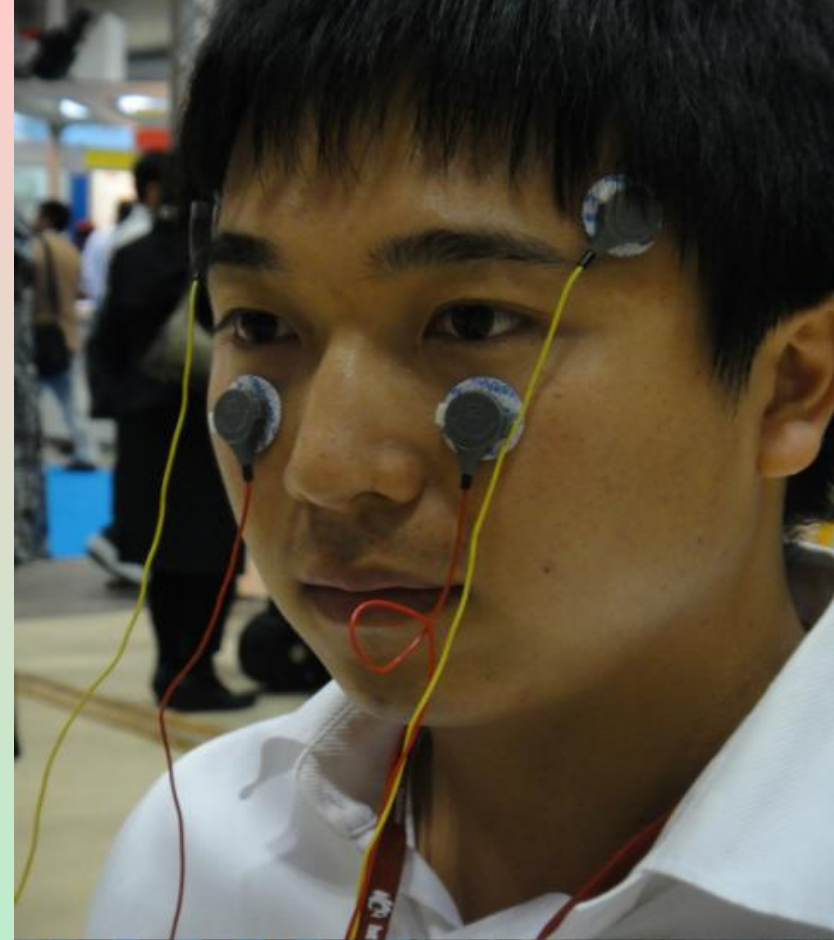
- *Подумал и поехал... мозг управляет инвалидной коляской



Японская компания Riken в сотрудничестве с Toyota и рядом других организация сделали очередной шаг в создании устройств управляемых непосредственно мозгом человека. Люди, способные передвигаться только в инвалидной коляске получили шанс управлять ею самостоятельно.

* Инвалидной коляской стало возможным управлять мимикой лица, вместо джойстика

Чтобы коляска начала движение, человеку нужно один раз сжать зубы, а чтобы остановиться – повторить сжатие зубов еще раз. Для поворота нужно подмигнуть глазом, соответствующим стороне поворота. Видеокамера контролирует препятствия на пути следования: если они есть, она остановится в метре от них, а если нет – ускорит свой ход.



Авторы робота: исследователи из университета Miyazaki.
2012 год

Медицинские роботы "HAL"

Роботы HAL корпорации Cyberdyne Японии HAL-9000 Exoskeleton (т.е. специальный робот-костюм, одеваемый человеком) позволяет совершать невозможное немощному человеку с нарушением опорно-двигательного аппарата. Человек, помещенный в этот костюм, снова может ходить и выполнять обычную привычную работу. И хотя сам костюм весит около 40 килограмм, эта нагрузка никак не ложится

Кому он может быть полезен?

Прежде всего, робот поможет вернуть полноценную жизнь частично парализованным людям и пригодится любым категориям граждан, нуждающихся в облегчении своих повседневных трудовых подвигов.

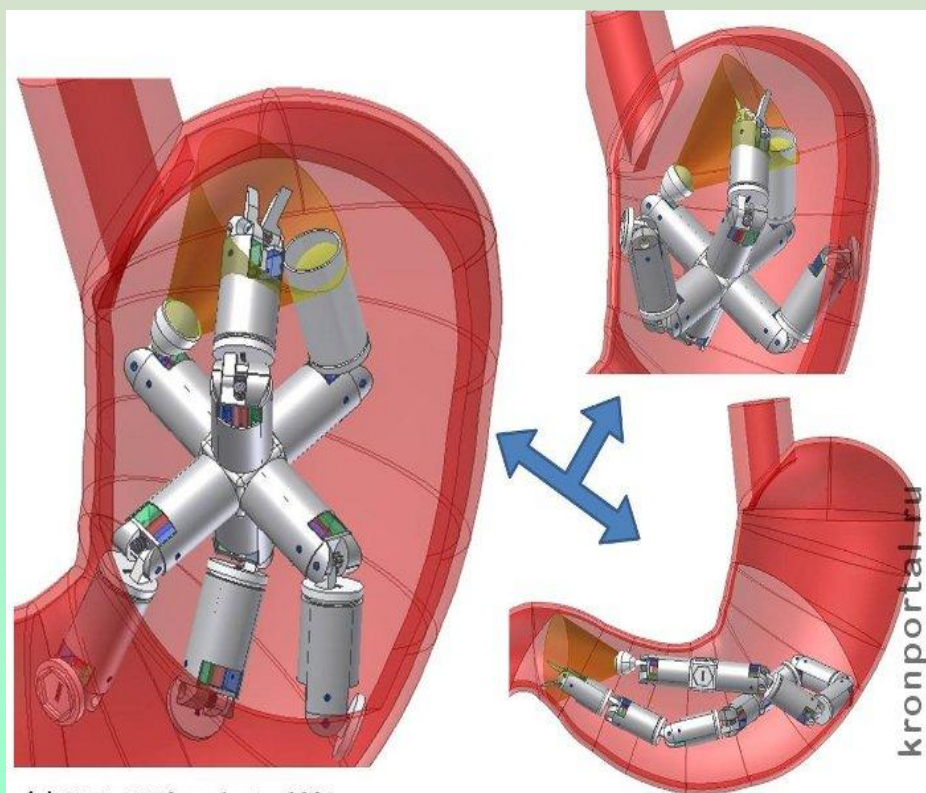


*РОБОТЫ ВНУТРИ НАС

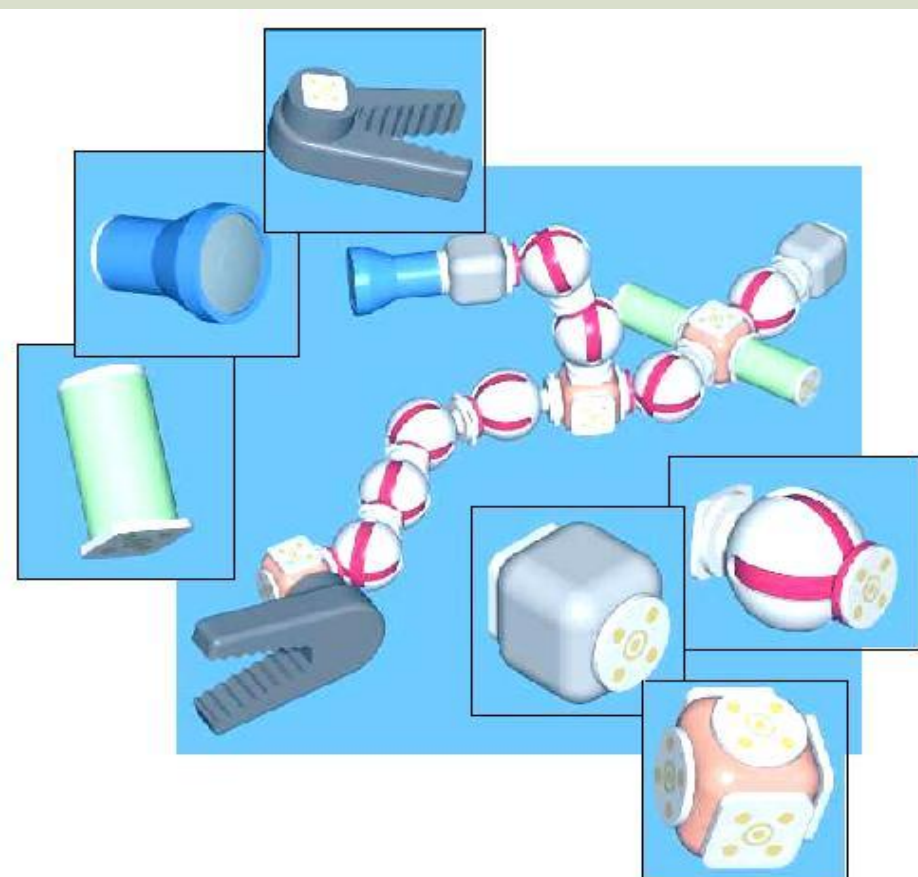
Робот для осмотра пищеварительного тракта

В Японии создали небольшое робототехническое устройство, для осмотра пищеварительного тракта человека – оно может самостоятельно автономно передвигаться внутри желудка, передавая информацию его состоянию.

самособирающийся робот ARES (Assembling Reconfigurable Endoluminal Surgical System, Самособирающаяся эндолюминальная хирургическая система с изменяемой конфигурацией) для проведения операций без разреза кожных покровов. Проглоченные пациентом отдельные функциональные блоки внутри организма собираются в управляемый модуль, с помощью которого проводится хирургическое вмешательство.



(c) FP7, ARES project, SSSA



Роботы – искусственные части тела

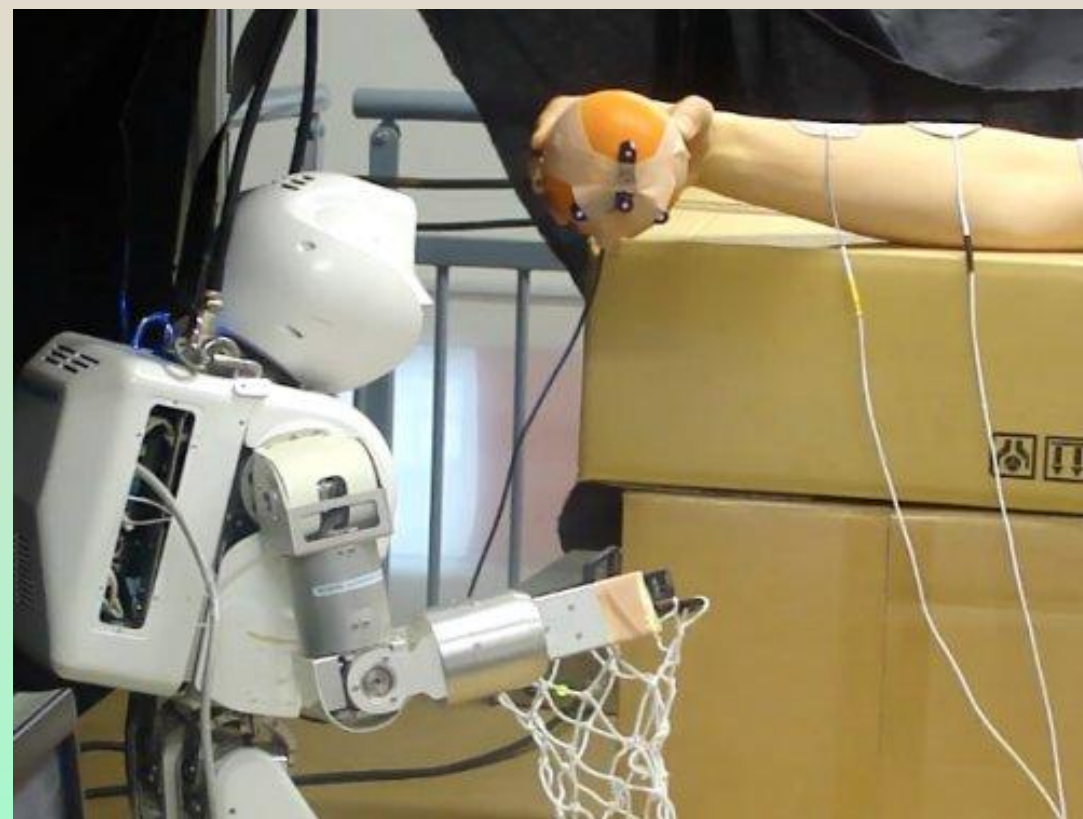
Последняя новость из области создания роботизированных искусственных имитаций органов человека это робот-желудок. До этого ученые успешно смоделировали некоторые другие части тела. Искусственный желудок был создан учеными Института исследований в области продовольствия Норвич. Цель создания искусственного органа – изучение процесса пищеварения человека и тестирование лекарственных препаратов.



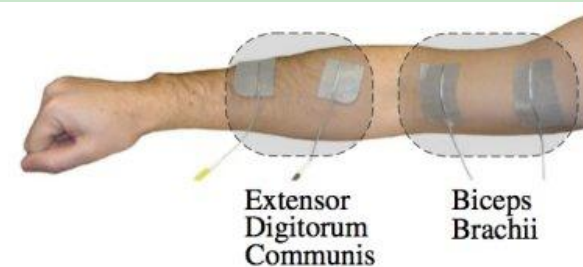
В этой роботизированной имитации настоящего человеческого органа моделируются процессы происходящие в реальном желудке. С помощью этого устройства можно испытывать новые лекарства и проводить любые другие медицинские исследования.

Робот управляет человеком

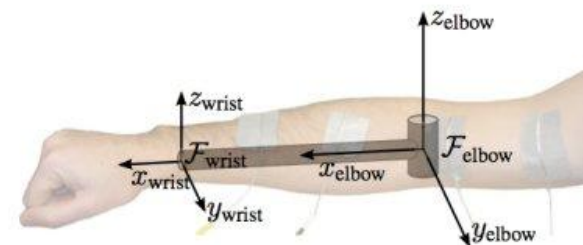
Группа французских исследователей из лаборатории информатики, робототехники и микроэлектроники (Montpellier Laboratory of Informatics, Robotics, and Microelectronics) представили проект, в котором робот может управлять рукой человека. Как он это делает? С помощью электродов и электрического тока: робот посылает небольшой электрический сигнал на электроды, которые прикреплены к предплечью и бицепсам, а это заставляет определенные мышцы руки исполнять необходимые движения



В эксперименте, на руки пяти человек накладывали электроды: два на предплечье, два – около локтевого сустава



Actuation of the human arm: positioning of the electrodes.



The human arm modeled as a one-link serial robot.

*РОБОПОСОБИЯ

Da Vinci – робот, предназначенный для выполнения сложных операций на внутренних органах через точечные отверстия. Манипуляторы повторяют малейшее движение рук хирурга, но при этом отсекают дрожь в руках и случайные резкие движения. Благодаря таким вымеренным действиям время восстановительного периода у пациента после операции значительно сокращается. Da Vinci оснащен функцией удаленного управления, что позволяет врачам проводить операции на расстоянии.



Заключение:

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.

Список используемой литературы:

Гаврилова Т.А. Проблемы искусственного интеллекта.

Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2001. с. 384.

Лорьер Ж.-Л. Системы искусственного интеллекта. – М.: Мир, 1991. – 568с.

Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд. – М.: Вильямс, 2006. - с. 1408.

Уитби Б. Искусственный интеллект: реальна ли Матрица. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2004. – с. 224.

Чего не может компьютер, или труднорешаемые задачи искусственного интеллекта. /hardtask.html

Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 176 с.