

ВСИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

курс: Введение в профессиональную
деятельность

ЛЕКЦИЯ 7: КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ В
ПОИСКЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫЧИСЛЕНИЯ СМЫСЛА

....

23.03.2023

1. Феномен сознания имеет накопительный эффект и **интегрирован** с тем, что человек осязал, воспринимал или теоретически изучал ранее (до момента реализации феномена).
 2. Возможность осознания "опыта" **радикально отличается** от алгоритмов вычислений функций, реализованных в современных компьютерных системах, так как является контекстно зависимым и субъективным.
- 3. Имеем:**
- компьютерные алгоритмы это решение прямых задач заранее составленной цепочкой операций,
 - интеллектуальные «алгоритмы» – это решение «обратных задач», когда в алгоритм вычислений включает «объяснение» результата – некий **экзо фактор**.

Современные цифровые вычисления - это процесс, который реализует **отображение** между символическими структурами, описывающими программы реализации «семантики» алгоритмов, и полем рациональных чисел конечной разрядности. Такое **отображение** может принимать различные формы, например

- функция,
 - оператора,
 - алгоритмы
- но и функции
- понимание
 - объяснение....

Итак, фундаментальная проблема компьютерных наук - построить отображение-трансформер, которые «вычисляет» семантику (смысл) различных символьных последовательностей (предложений), преобразуя их в некоторое структурированное множество «машинных команд», реализуемых на платформе цифрового автомата.

- Осмысление природы интеллекта и попытки построения «механических» машин, работающих над тем, как «вычислить» смысл происходящих процессов, начались с работ монаха Р. Луллия XIII века (1233 – 1315).
- Для него набор истин, которые описывают реальность, представлялось конечным множеством, а все осмысленные представления о мире полагались выводимыми из некоторого упорядоченного (размеченного) множества по определенным правилам (логическая машина Луллия – Ars Magna).



Это две теоремы (1931 г.) математической логики о

- принципиальных ограничениях **формальной арифметики** и как следствие,
- **всякой формальной системы**, в которой можно определить основные арифметические понятия:
 - натуральные числа, 0, 1, сложение и умножение

Вторая теорема утверждает, что если формальная арифметика непротиворечива, то в ней невыводима формула, содержательно утверждающая непротиворечивость этой арифметики



Первая теорема утверждает

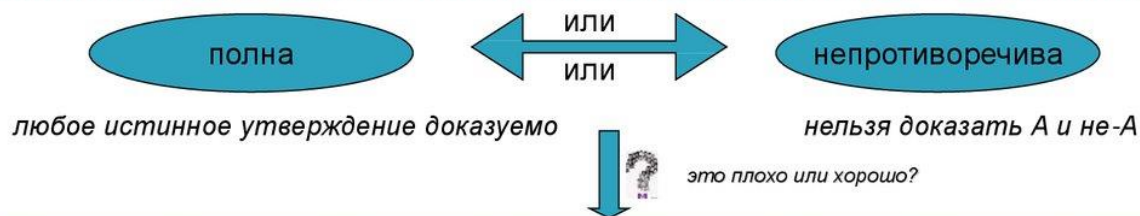
- если формальная арифметика непротиворечива, то в ней существует невыводимая и неопровержимая формула.

С точки зрения компьютерных наук: любой набор аксиом (машинных команд), который может, реализовать компьютер неизбежно будет неполным.

Итак, если между натуральными (рациональными) числами и некоторым объектами физической теории, определен изоморфизм, то утверждения такой теории не могут быть доказаны или опровергнуты в рамках самой теории

Следствие из теорем Гёделя

«Если система аксиом полна (то есть любое истинное утверждение в ней может быть доказано), то она противоречива (то есть в ней можно одновременно доказать утверждение A и утверждение $\neg A$)»



наши действия нельзя описать с помощью идеальной системы аксиом

мы отличаемся от любого компьютера

Компьютер действует строго логически и не способен определить, истинно или ложно утверждение A , если оно выходит за рамки аксиоматики, а такие утверждения, согласно выводам Гёделя, неизбежно имеются. Человек же, столкнувшись с таким логически недоказуемым и непроверяемым утверждением A , всегда способен определить его истинность или ложность, исходя из повседневного опыта. По крайней мере, в этом человеческий мозг превосходит компьютер, скованный чистыми логическими схемами.

Человеческий мозг способен понять всю глубину истины, заключенной в утверждениях Гёделя, а компьютерный - нет.

- Физическая реальность - суть совокупность объектов и процессов, о которых человек судит на основе доступных для наблюдения или измерения данных (лишение человек данных - одна из форм наказания)
- К объектам физической реальности применим фундаментальный принцип **"тождества неразличимых"**



Готфрид Лейбниц

- Суть этого принципа в том, что **любые два** физически **неразличимых** объекта (субстанции) неизбежно **совпадут**, став тождественным объектом (субстанцией).
- Возможность различать одни объекты природы от других неизбежно требует, что объекты являются носителями некоторой **меры разнообразия**, т.е. difference that make a difference* - другими словами, **информации**

- Возможность существования и формирования «алфавита человеческих мыслей» допускал Г. Лейбниц (1646 – 1716) – создатель системы двоичной системы, дифференциального и интегрального исчисления, закон сохранения энергии.
- Создал знаменитый механический калькулятор, который кроме сложения и вычитания мог , умножать, делить, а также извлекать из произведения корни и возводить числа в степень
- А также обосновал идею необходимости создания языка, из пространства слов некоторого можно сформировать **смысловой базис науки** и различных комбинаторных преобразований из слов, которые сохраняют смысл предложения.



Обосновал идею целостности органических систем, принцип несводимости органического к механическому, доказал, что любой организм не является биологической запрограммированной машиной



Г.ЛЕЙБНИЦ: МЫСЛИТ НЕ МОЗГ, А ЧЕЛОВЕК С ПОМОЩЬЮ МОЗГА.

- Коллективный разум человечества мозгом не является, а представляет собой целостную дедуктивную систему. Причем эта система развивается независимо от воли отдельных входящих в нее людей (инвариантна к личностному фактору).

Что из этого следует:

- Проблему искусственного интеллекта нельзя решить вне понимания механизма познавательной сущности естественного интеллекта и его функционирования в пространстве информационных коммуникаций.
- При этом «обессмысливание (лишение семантической характеристики) цифровой информации связано с фрагментарностью ее потребителей:
 - математиков, физиков, химиков, биологов, социологов, психологов, экономистов и т.п.
- так как ни у одной из этих групп нет **одинаковых взглядов и смыслового представления сущностного знания.** (см. **теоремы Геделя**)

Пример. В нерелятивистской механике не существует «целостного» понятия **массы**, а понятий «массы» имеется два: первое относится ко второму закону Ньютона, а второе — к закону всемирного тяготения.

- **Первая масса** — инертная (или инерционная) — есть отношение негравитационной силы, действующей на тело, к его ускорению.
- **Вторая масса** — гравитационная — определяет силу притяжения тела другими телами и его собственную силу притяжения.

Экспериментально установленная их пропорциональность, что позволяет говорить о проявлении **единой массы тела** как в негравитационных, так и в гравитационных взаимодействиях. Почему это так ?

Объяснение. Ускорение тела, а следовательно, и его траектория не зависит от массы и **внутреннего строения тела**. Если различные тела **в одной и той же точке пространства** получают одинаковое ускорение, то это ускорение можно связать не со свойствами **тел**, а со свойствами самого **пространства** в этой точке.

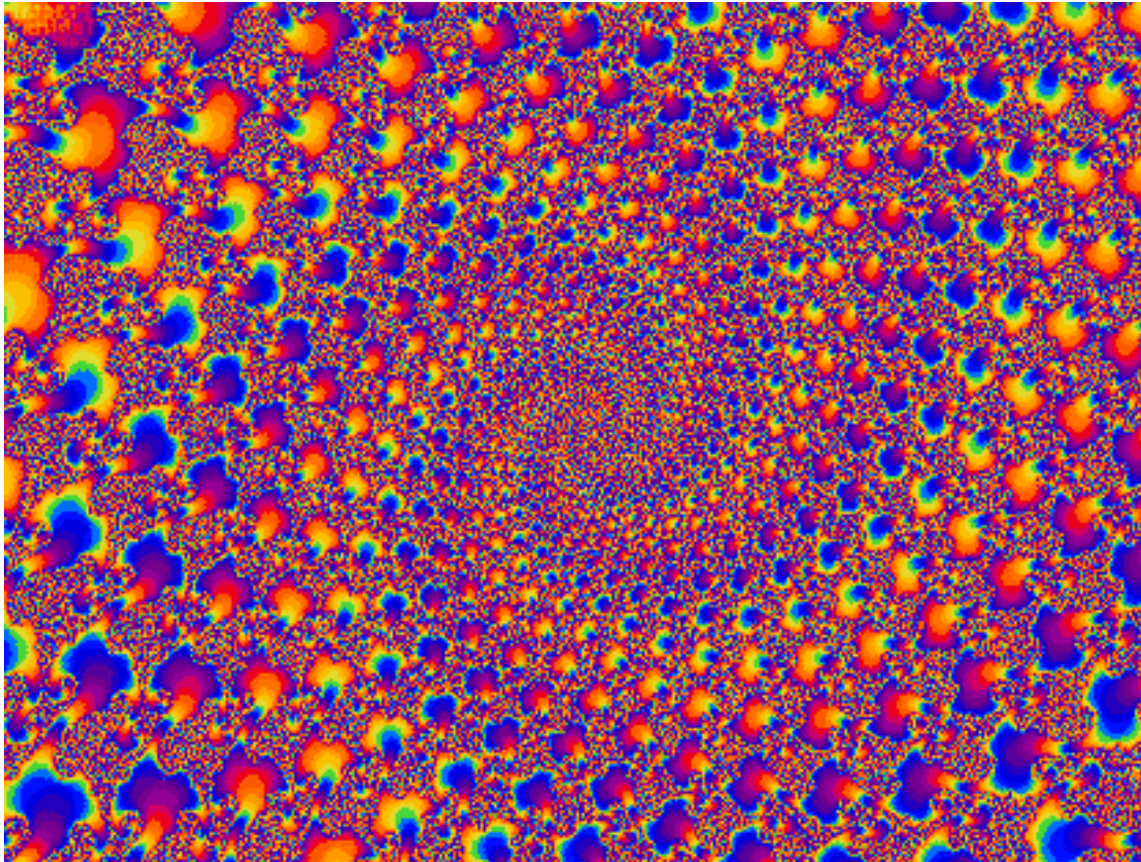
ПОДХОДЫ К КЛАССИФИКАЦИИ МЕТОДОВ ОБЪЯСНЕНИЯ

		Поиск	Обработка ЕЯ	Представление знаний	Машинное обучение	Распознавание образов	Дата-майнинг	НЕ-факторы	Принятие решений	Робототехника	Роевой интеллект	
Нисходящая парадигма	Интуитивный подход	Тест Тьюринга									Расширенный Тест Тьюринга	Xt
	Логический подход	Is Поиск информации	Mm Модель Маркова	Pr Продукционная модель	De Дедуктивное обучение	Pm Сопоставление с образцом	Rg Регрессионный анализ	Ds Теория Демпстера-Шефера	Gs Универсальный решатель задач	Rb основе правил	Au Автоматы	
	Символьный подход	Ss Поиск в пространстве состояний	Fg Формальные грамматики	Sn Семантические сети	Kb Базы знаний	Sf Семантическая свёртка	Dt Деревья решений	Fl Нечёткая логика	Es Экспертные системы	Fr Фреймы	Li Языки взаимодействия	
Гибридная парадигма	Агентный подход	Rw Случайное блуждание			Rl Обучение с подкреплением				Cm Кибернетическая машина	Ro Роботы	Ra Рациональные агенты	
Восходящая парадигма	Структурный подход		Sm Стат. методы обработки ЕЯ		An* Искусственные нейронные сети	Sd Стат. методы дата-майнинга						
	Эволюционный подход	Ga Генетические алгоритмы			Ne Нейро-эволюция	Ep Эволюционное программирование					Al Искусственная жизнь	
	Квазибиологический подход	Dc ДНК-компьютер								Be Био-электроника	Nb Наноботы	
*	Искусственные нейронные сети	Pc Перцептроны	Wn Сеть Ворда	Bm Машина Больцмана	Db Глубокая сеть доверия	Km Карта Кохонена	Ae Авто-коди ровщики	Nt Нейронная машина Тьюринга	Fn Свёрточные нейросети	Gn Генеративно-состязательные сети	DI Глубинное обучение	

Периодическая система технологий искусственного интеллекта

ФРАКТАЛ – ПРИМЕР ЦЕЛОСТНОГО МНОЖЕСТВА

Целостность через scale-free -> масштабное самоподобие



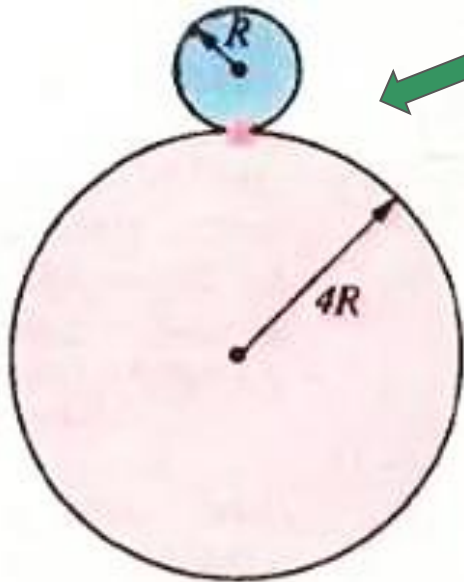
ПРИМЕР: ПРОТИВОРЕЧИЯ ФОРМАЛИЗАЦИИ И ВОЗМОЖНОСТИ «ФАЛЬСИФИКАЦИИ»

- Принцип постоянства скорости света противоречит классической механике, а конкретно — закону сложения скоростей. Поэтому время должно быть относительным — неодинаковым в разных Инерциальных Системах Отсчета.
- В науке существует дихотомия волны и частицы (принцип дополненности). Частица — элемент материи — существует в конкретной точке пространства. Тогда как волна существует везде, кроме точки, из которой была испущена.
- Существует ли «промежуточная» форма представления элементов материи, кроме частиц и волны ?

На эти вопросы пытался ответить Карл Поппер в книгах «Логика научного исследования» (1935), «Предположения и опровержения: рост научного знания» (1963) и «Объективное знание: эволюционный подход» (1972).

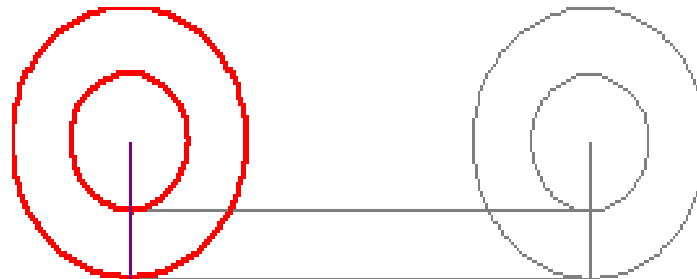
- Актуальная бесконечность
- Аксиома выбора
- Парадокс Банаха-Тарского

Сколько оборотов совершит малый круг ?



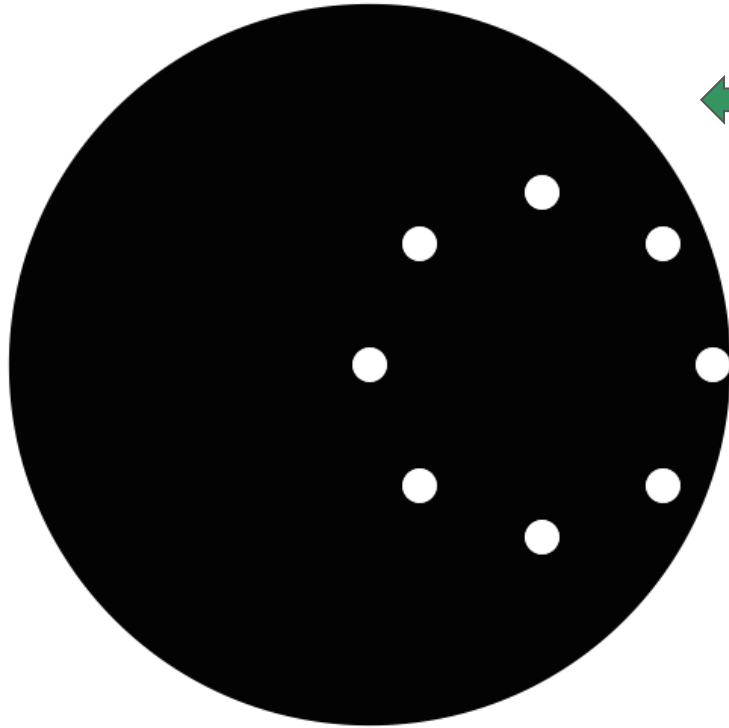
Аристотелево колесо: круг, обращаясь вокруг своего центра, катится в то же время по прямой линии и с совершением полного оборота описывает прямую, коей длина равна окружности круга.

Малый вписанный круг опишет прямую линию, но равную уже не своей окружности, а окружности главного (внешнего) круга. Длина окружности с меньшим радиусом не может быть равна длине окружности с большим радиусом. Так в чём же дело?



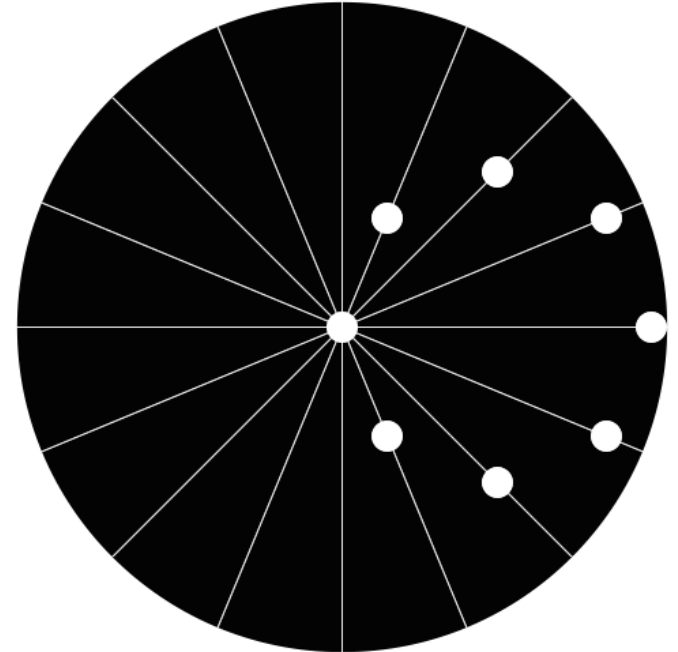
Парадокс возник из-за непонимания разницы между **словами «путь» и «перемещение»**

ВСЕ ЛИ МЕХАНИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ИМЕЮТ КОЛИЧЕСТВЕННОЕ РЕШЕНИЕ ?



Изображен круг, который катится без проскальзывания по внутренней поверхности другого круга

Вопрос: по какой траектории движется каждая точка на окружности катящегося круга?



- Химеры на окружности
- Разрывные линейные функции
- Конструктивные числа

- Меры Жордана, Бореля и Лебега
- Канторово множество ненулевой меры
- Множества Витали и Бернштейна
- Измеримые функции



ПОНЯТИЯ, КОТОРЫЕ ПОЗВОЛЯЮТ ОБЪЯСНИТЬ РЕАЛЬНОСТЬ МЕТРИЧЕСКИЕ ПРОСТРАНСТВА

- Метрика и топология
- О бесконечной размерности
- Полная непрерывность



ВСЕ ЛИ СОБЫТИЯ МОЖНО ПРЕДСКАЗАТЬ: ТЕОРИЯ ВЕРоятНОСТЕЙ

- Как теория создает заблуждения
- Проблемы в основаниях теории вероятности
- Сходимость случайных величин. Равны ли между собой случайные величины



АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ НЕРАЗРЕШИМОСТЬ

- Алгоритмы и вычислимость
- Перечислимость и разрешимость
- Теорема Геделя
- Неформализуемость истины и неаксиоматизируемость арифметики



ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ ВОПРОС: ВСЕ ЛИ МОЖНО ИЗМЕРИТЬ И ВЫЧИСЛИТЬ

«Истина всегда рождается как ересь, а умирает как предрассудок»
(Гегель).

Вопросы от физика:

1) Можно ли то, **чего нет** физически, представить с помощью цифровой «модели» ?!

Да, например, число « π »

2) Если процессы обладают нулевой энергией то можно ли их измерить ?!

(«нуль» – это, либо нечто, либо разность двух одинаковых количеств)

Да, виртуальные частицы с нулевой энергией возможны, но их наблюдать нельзя. Такие частицы могут оказывать действие на внесённые в «физический вакуум» реальные объекты. Но это воздействие нефизическое, а информационное, значит ли это, что у виртуальных частиц «есть память» ? .

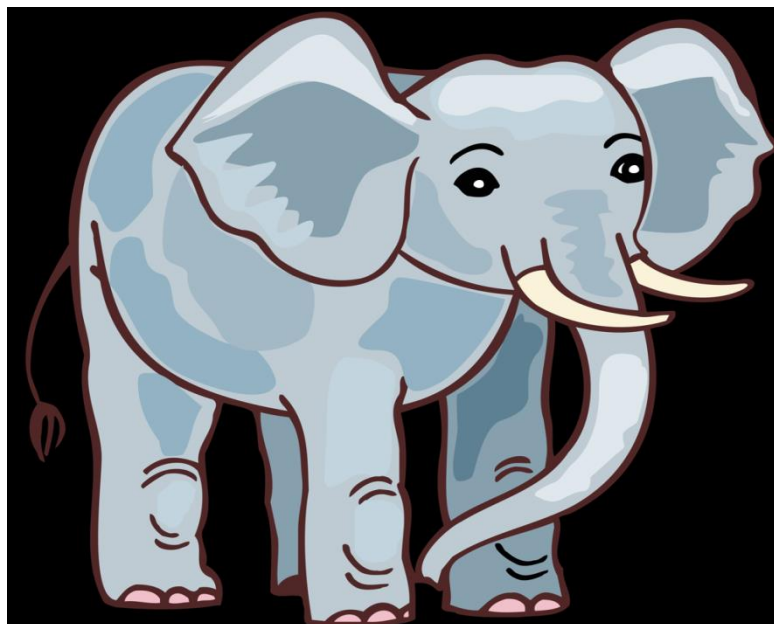
Сознание – суть использование информации, хранящейся в памяти для **материализации знаний**

ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ ЦЕЛОСТНОГО ВОСПРИЯТИЯ ОБЪЕКТА (МЫСЛИМЫХ ПРИЗНАКОВ)



← **Симметрия** «простых» элементов у пазла «плоскости»

Сложная структура элементов (мыслимые индивидуальные признаки) пазла модели «реального» объекта



ПРОБЛЕМА ТОЖДЕСТВА ЦИФРОВЫХ ДАННЫХ

Вопрос: Почему **бесконечная** сумма геометрической прогрессии дает **конечный** ответ, если $a < 1$. Потому, что **любая точка в единичном круге** поля вещественных чисел содержит **информацию** о поле в целом:

$$1 + a + a^2 + a^3 + \dots = \frac{1}{1 - a}.$$

Применяя вычисления бесконечно много раз можно получить конечные результаты.

Вопрос: Как называется число, к которому если прибавить единицу, то получится ноль? Итак: $a + 1 = 0$, число $a = -1$, но..., если число **разрядов числа конечно**, то :

$$\begin{array}{r}
 \dots 9999999999 \rightarrow \text{значит это число } = -1 ? \text{ или все таки } -1 \text{ и есть} \\
 \text{«бесконечность» ?!} \\
 + \qquad \qquad \qquad 1 \\
 \hline
 \dots 0000000000
 \end{array}$$

Вывод: если в любой точке «объекта» есть **информация** о объекте в целом то это информационный фрактал!

