

ВСИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Введение в профессиональную деятельность

ЛЕКЦИЯ 8: ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ И САМООРГАНИЗАЦИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

1.04.2022



ЧТО МЫ ОБСУЖДАЛИ НА ПРЕДЫДУЩИХ ЛЕКЦИЯХ

Процесс приобретения новых знаний в форме «борьбы» со сложностью вычислений – основа развития социума. В природе эволюция «управляется» законами термодинамики. Фундаментальный вопрос - как связаны эти процессы?

Вопрос взаимодействия между этими процессами (**разумом-интеллектом**) и **природой-физикой**) м. б. сформулирован так:

почему термодинамическое и психологическое (интеллектуальное) направления эволюции - стрела времени совпадают? Если есть направление, то время вектор ?

Какова размерность вектора ?

Почему в отличие от направлений в пространстве, которые между собой равноправны, у Природы есть предпочтительная ориентация во времени. ?

Понимание субъективности (локальности свойств) информационной энтропии и необратимости термодинамических процессов последовательности событий во времени проливает свет на основы общей **теории информации**.

Поддержания порядка требует затрат энергии, организация беспорядка – энергетически «бесплатно»

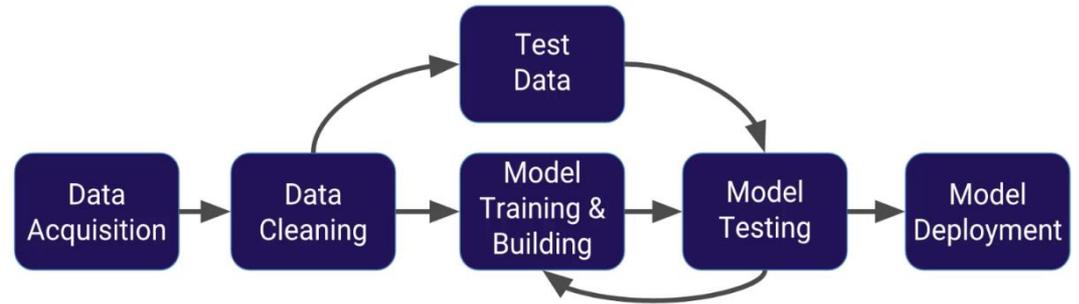
Поэтому понять как энтропийные процессы определяют эволюцию сложных систем, проявляются в форме феномена стохастического резонанса, самоорганизации хаоса, влияют на точность и производительность компьютеров, включая процессы машинного обучения - **приоритетные направления развития компьютерных наук**



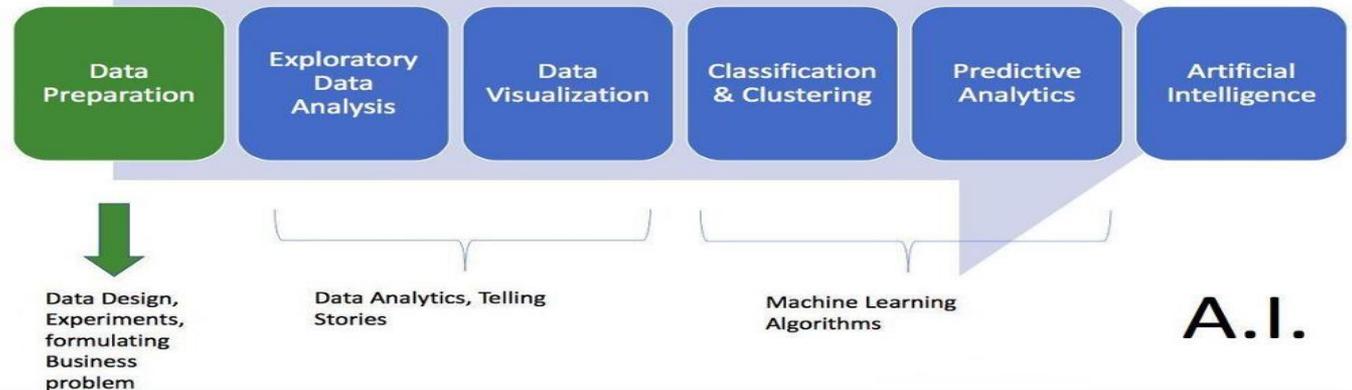
Что такое ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ (ПРЕПОДАВАНИЯ)

Процесс обучения играет центральную роль в приобретении, сохранении и управлении (приобретения, поддержания и управления) знаниями, как теоретическими, так и практическими

Machine Learning Process



Data Analytics Process





ПОЛИТЕХ

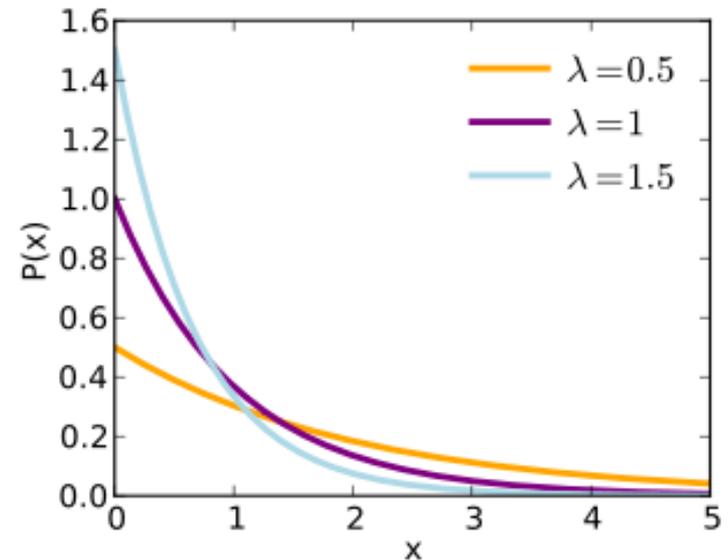
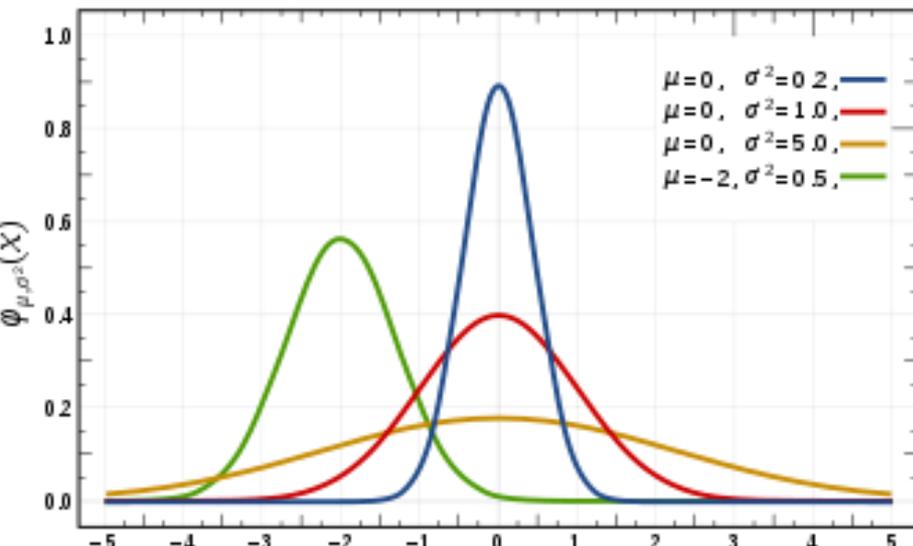


ИСТИНА (языка системы) должна быть неопределимой в самой системе

А. Тарский

Пример: Слабых землетрясений бывает больше, чем мощных. Нет принципиальных ограничения на саму мощность землетрясения. Всегда возможны землетрясения любой мощности. Точный расчет потенциальной возможности – суть прогноз, основан на языке вероятности.

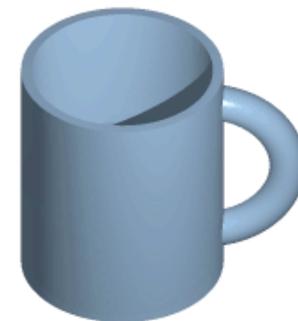
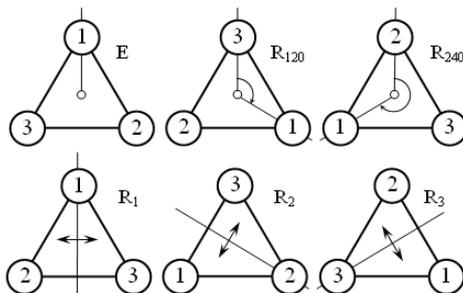
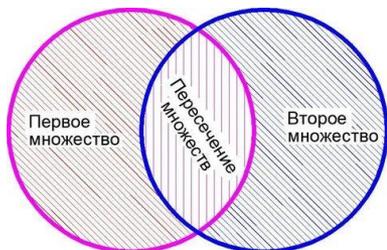
Если бы распределение вероятностей имело вид $\exp(-X/X_0)$, $\lambda = 1/X_0$, то при энергии X_0 существовало бы четко определенное ограничение, так что вероятность землетрясения размером E , намного превышающим X_0 , экспоненциально мала.



Каждая **математическая теория** является цепочкой высказываний, которые выводятся друг из друга согласно правилам логики.

Но логика это лишь внешняя или формальная форма высказывания или язык, присущий математике.

Но где находятся **основания математики** и используемого в ней формализма ? Физика исходит из постоянства законов Природы, причина за которой скрывается «единство законов математики» заключается в используемой **аксиоматике операций** в теории множеств, теории групп и **ТОПОЛОГИИ**.



Мышление – это процесс **взаимодействия** мыслящего субъекта с познаваемым объектом.

Результатом мышления являются выявление отношений между познаваемыми объектами

Математическое мышление является составной частью мышления вообще и направлено на выявление формальных (выражаемых с помощью символов) отношений между абстрактными понятиями и объектами природы..... .

Точка зрения компьютерных наук:

Если считать, что мышление объективный процесс, то в основе его должны лежать некоторые объективные законы, которые в силу их объективности, универсальны и познаваемы!!! но для того, чтобы познать эти законы, пока не хватает научных знаний.



Первичной операцией, которая формирует мышление – распознавание объектов. Какие аксиоматики требуется, чтобы физико-химическая система в виде сочетания вещества, структуры и энергии приобрела способность к распознаванию в границах, необходимых для мышления ?

Надо учесть, что процессы мышления не «задерживаются» на уровне энергетических и вещественных сигналов.

Процесс **распознавания** представляет собой универсальную функцию материи, которая выражает различные формы взаимодействия:

- Физические (исчезает при отсутствии **энергии**, функция состояния называется термодинамическая энтропия)
- информационные (исчезает при отсутствии **сообщений** или высоком уровне помех, выражаемых через информационную энтропию)
- интеллектуальные (исчезает при отсутствии **сознания**, имеет символическую форму и **целевую направленность** которая характеризуется энтропией тезауруса)

Итак, в операции **«фундаментальной аксиоматики»** надо включить **«операцию достижения цели»** и **«управление»**.



Концепция управления отличается от концепции вычисления:

1. Управление : Входные данные не полностью известны в начале процесса, желательный выход задан.
2. Успех: Вычисление выполняется успешно, когда оно достигает состояния остановки алгоритма. Условия остановки алгоритма не известны
3. Соотношение "Выход-вход":
 - Вычисление: в машине Тьюринга выходные данные не влияют на входные данные.
 - Управление: Выходные данные в момент времени t могут (должны) влиять на входные данные, которые будут собраны позже.

Все современные компьютеры - это машины Тьюринга: программы (в принципе) полностью переносимы между двумя различными реализациями машины Тьюринга.

Физика реализации ТМ не имеет значения для результата (возможно, для скорости, но не для результата как такового).

Если кто-то хочет решить проблему, связанную с физикой, программа должна обеспечить все необходимые законы физики, физика “вычислительной машины” не должна вмешиваться.

Абстракция вычислений: Определение вычислений максимально не зависит от физического характера вычислительного устройства.

- при цифровых вычислениях аппаратное обеспечение ускоряет вычисления, но ценой потери переносимости и масштабируемости
- естественные вычисления основаны на том, что такая независимость не является энергетически "бесплатной".

Вычислительная платформа нового поколения

- Не нуждается в операционной системе и прикладном программном обеспечении в обычном смысле
- Вычисления непосредственно реализуются в аппаратном обеспечении и управляются взаимодействием между всеми компонентами.
- Организация вычислений позволяет представить алгоритмы в виде цепных комплексов абелевых групп операций, которые являются гомотопическими инвариантами пространства состояний моделируемого объекта.
- Использует топологические принципы организации вычислений, представляя алгоритмы как цепные комплексы абелевых групп операций, которые являются гомотопическими инвариантами пространства состояний моделируемого объекта.