«Машинное обучение и анализ данных»

Термины

Александр Дьяконов

7 сентября 2020

Ключевые слова

Наука о данных (Data Sciense)

Статистика (Statistics)

Искусственный интеллект (Artificial Intelligence)

Анализ данных (Data Mining)

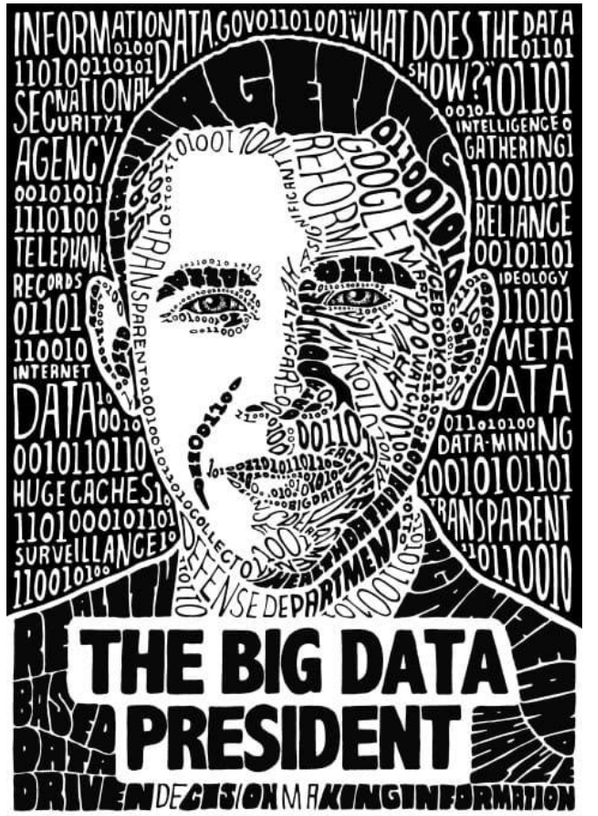
Машинное обучение (Machine learning)

Большие данные (BIg Data)

Наука о данных (Data Sciense)

– направление науки и технологий представления, сбора, обработки, хранения, анализа и использования данных в цифровой форме

всё перечисленное выше – разделы DS



https://www.washingtonpost.com/opinions/obama-the-big-data-president/2013/06/14/1d71fe2e-d391-11e2-b05f-3ea3f0e7bb5a_story.html

Анализ данных (Data Mining)

– нахождение закономерностей и моделей, которые

- **валидны**
  (соответствуют действительности и есть в новых данных)
- **полезны**
  (экономят время, ресурсы, позволяют заработать $)
- **нетривиальны**
  (неочевидны до анализа)
- **понятны / интерпретируемы**
  (описываются, могут быть объяснены специалистам)

в широком смысле – область человеческой деятельности
(не наука! т.к. также искусство, ремесло, спорт)

Математическая статистика

– математическая дисциплина, разрабатывающая математические методы систематизации и использования статистических данных для научных и практических выводов

уже была в обязательных курсах…

Машинное обучение (Machine Learning)

Что такое обучение?

Машинное обучение (Machine Learning)

Обучение — приобретение необходимой функциональности посредством опыта

Обучение на примерах

Учимся ходить

Делаем шаг – получилось / нет

Учим названия животных

Показывают и называют

Обучение по определениям

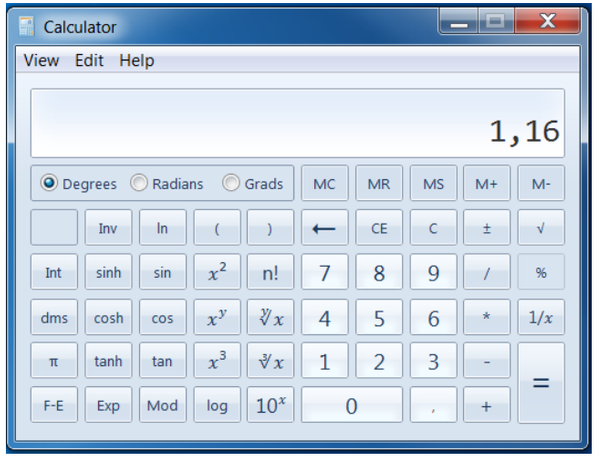
В школе – дают определения

Машинное обучение

Машинное обучение — процесс, в результате которого машина способна показывать поведение, которое в нее не было явно запрограммировано

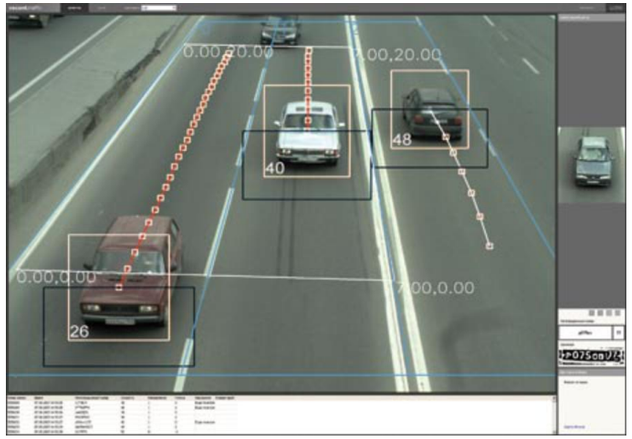
A.L. Samuel Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers // IBM Journal. July 1959. P. 210–229.

Программирование



Программируем последовательность действий

Обучение

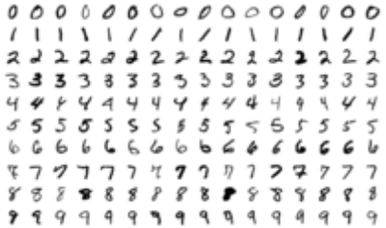


Программируем алгоритм анализа информации

«Машинное обучение» – наука!

Машинное обучение

«Компьютерная программа обучается из опыта E в классе задач T с мерой качества P, если качество измеренное с помощью P в классе задач T увеличивается по мере увеличения опыта E». Том Митчел



Задача: распознавание символов
Мера: процент правильно распознанных
Опыт: база, размеченных вручную, изображений символов

Задача: игра в шашки / шахматы / го
Мера: процент побед
Опыт: игра программы против себя

Задача: рекомендация товаров/услуг/видео
Мера: процент успешных рекомендаций
Опыт: список товаров, просмотренных/ купленных/оцененных пользователями

Примеры задач

- диагностика болезней, прогнозирование эффективности лекарства
- распознавание образов, символов (Character/ Handwriting Recognition)
- распознавание речи (Speech Recognition)
- распознавание лиц (Face detection)
- классификация спама (Spam filtering)
- идентификация (Person identification / Authentication) лица, отпечатков, радужка глаза и т.п.
- тональность текста (sentimental analysis)
- прогноз спроса / выручки (Demand Forecasting)
- скоринг (Credit scoring) – определение кредитоспособности
- определение суммы / пакета страхования
- психотип по профилю соцсети / фотографии
- предсказание оттока (ухода сотрудника / абонента)
- поиск кандидатов на вакансии
- рекомендации товаров
- ранжирование Web-страниц
- ожидание прибыли магазина (учитывая GPS) / рейтинга фильма / доходности сделки
- анализ форумов, поиск оскорблений, жалоб, автоматическая модерация
- предсказание поведения клиента / пользователя (ex: трат клиента)
- поиск похожих объектов, документов, событий (например, юридических дел)
- обнаружение нетипичных пользователей, фрода, инсайдеров
- нахождение зависимостей
- сегментация изображений
- тегирование/аннотирование документов (automatic summarization)

Пример задачи машинного обучения – классификация

Iris setosa

Iris virginica

Iris versicolor

Длина чашелистника	Ширина чашелистника	Длина лепестка	Ширина лепестка	Вид ириса
4.3	3.0	1.1	0.1	setosa
4.4	2.9	1.4	0.2	setosa
4.4	3.0	1.3	0.2	setosa
				…
4.9	2.5	4.5	1.7	virginica
5.6	2.8	4.9	2.0	virginica
				…
5.0	2.0	3.5	1.0	versicolor
5.1	2.5	3.3	1.1	versicolor

Пример задачи машинного обучения – скоринг

Id	статус	г.р.	Пол	офис	На счету	просрочки	возврат
43223	физ	1967	М	54	10000	0	Да
43224	физ	1970	Ж	33	2000	2	Нет
43225	юр	1954	М	54	23500	0	Да

Прогноз поведения пользователя с помощь описания (и кредитной истории)

Большие данные (Big Data)

– технологии сбора, хранения, обработки и анализа данных огромных объёмов и значительного многообразия

Характеристики:

VELOCITY
скорость поступления

VOLUME
объёмы

VARIETY
разнообразие

VERACITY
достоверность

Причины

- удешевление средств хранения
- ускорение средств обработки
- миниатюризация устройств (смартфоны, датчики и т.п.)
- новые форматы / неструктурированность
- новые технологии (GPS)
- интерес бизнеса
- успехи отдельных подходов в ML (например, DL)

коммерческий и технологический термин

Большие данные (Big Data)

Пример:

Google Flu Trends

https://www.google.org/flutrends/about/

- **анализ поисковых запросов**
- **корреляция с известными эпидемиями**
- **прогнозная модель**

Виктор Майер-Шенбергер и Кеннет Кукьер Большие данные: Революция, которая изменит то, как мы живем, работаем и мыслим

Искусственный интеллект (Artificial Intelligence)

– наука и технология создания интеллектуальных машин (в том числе, программ)

– свойство интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека

- умные чат-боты
- автомобили-беспилотники
- умный дом

IBM построила Watson, который выиграл в Jeopardy

сейчас самый популярный термин

Искусственный интеллект (Artificial Intelligence)

Проблема «почти реализации»

Как только машина «учится новым способностям» выясняется,
что за этим стоят простые вычисления. Можно ли считать это AI?

AI в сильном смысле

компьютеры могут приобрести способность мыслить и осознавать себя
как отдельную личность (в частности, понимать собственные мысли)

AI в слабом смысле

Проблема сознания

- самоидентификация
- идентификация других и противопоставление
- борьба за ресурсы

Наш курс

Машинное обучение + анализ данных

model based reasoning

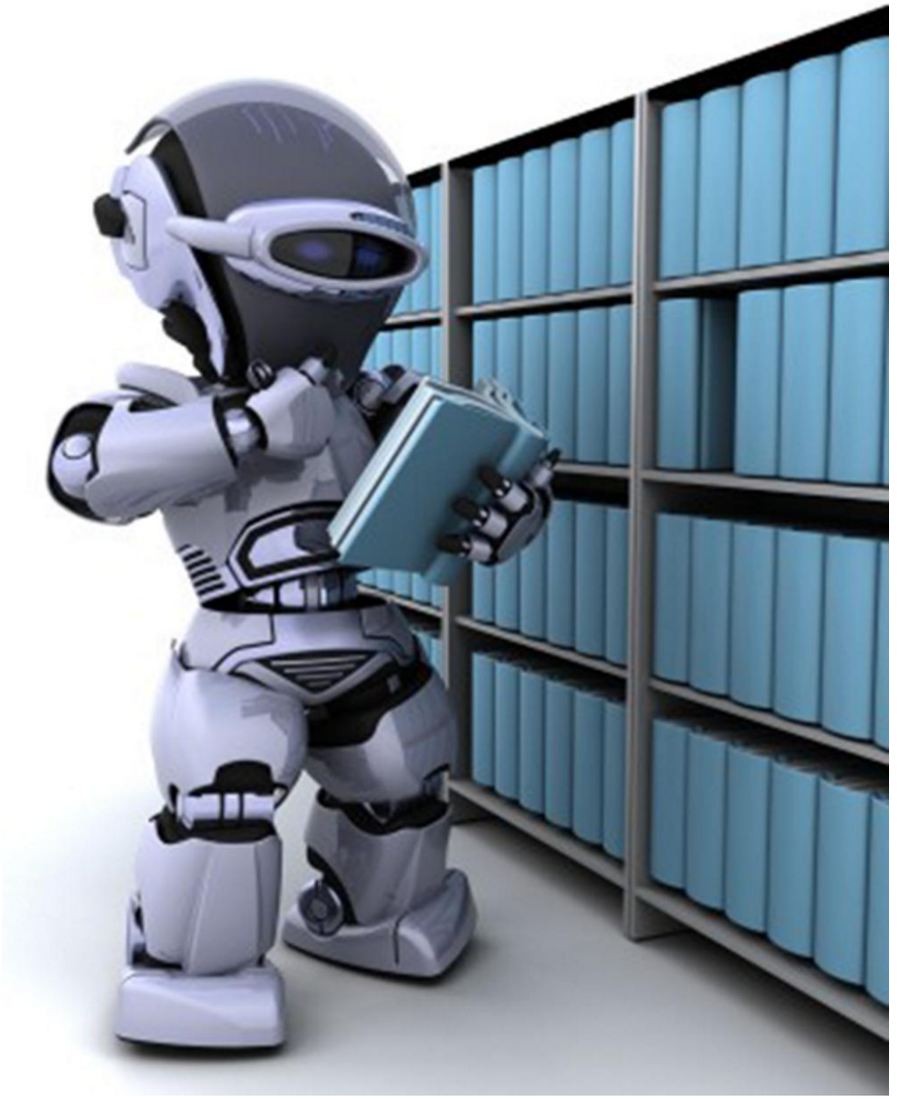
можем записать уравнение «F = M×A»

case based reasoning

~ на основе прецедентов: известна выборка

Зависимость дана

- **неполностью (прецедентно)**
- **потенциально очень сложная (не получится формулы)**
- **часто зависимость не от чисел (пример: тональность текста)**



Материалы по курсу: лекции

Лекции К.В. Воронцова

https://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное_обучение_(курс_лекций%2C_К.В.Воронцов)

В.В.Китов «Математические методы распознавания образов»

https://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Математические_методы_распознавания_образов_(курс_лекций%2C_В.В.Китов)

базовый курс на кафедре ММП факультета ВМК МГУ

Derek Kane «Data Science»

https://www.youtube.com/channel/UC33qFpcu7eHFtpZ6dp3FFXw/videos

очень неплохой обзор всего-всего (включая применение в бизнесе + большие данные)

Yaser Abu-Mostafa (Caltech) «Learning from Data»

https://work.caltech.edu/telecourse.html

немного устаревший, но очень продуманный классический курс (есть лекции по VC)

Материалы по курсу: лекции

Everaldo Aguiar, Reid Johnson «Data Mining»

https://www3.nd.edu/~rjohns15/cse40647.sp14/www/schedule.php

старый (2014 г), но довольно полный и интересный курс

David S. Rosenberg «Foundations of Machine Learning»

https://bloomberg.github.io/foml/

очень хороший и продуманный курс,
обращают внимание на некоторые интересные детали

Roger Grosse, Amir-massoud Farahmand, Juan Carrasquill
«Machine Learning and Data Mining»

http://www.cs.toronto.edu/~rgrosse/courses/csc411_f18/

очень симпатичный курс, много тем, чётко изложены!

Материалы по курсу: книги

The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. Trevor Hastie, Robert Tibshirani, Jerome Friedman, 2nd Edition, Springer, 2009.
https://web.stanford.edu/~hastie/Papers/ESLII.pdf

Charu C. Aggarwal Data Mining: The Textbook. Springer, 2015.

Mohammed J. Zaki, Wagner Meira Jr. «Data Mining And Analysis, Fundamental Concepts And Algorithms»

Marc Peter Deisenroth, A Aldo Faisal, and Cheng Soon Ong «Mathematics for Machine Learning», 2019, https://mml-book.github.io

Книга по современному глубокому обучению
https://www.deeplearningbook.org

Обзорная книга

Виктор Майер-Шенбергер и Кеннет Кукьер
«Большие данные: Революция, которая изменит то, как мы живем, работаем и мыслим»

Соревнования по анализу данных

https://www.kaggle.com/

Онлайн-курсы

- https://www.coursera.org/learn/machine-learning
- https://www.coursera.org/learn/introduction-machine-learning
- https://coursera.org/specializations/machine-learning-data-analysis