

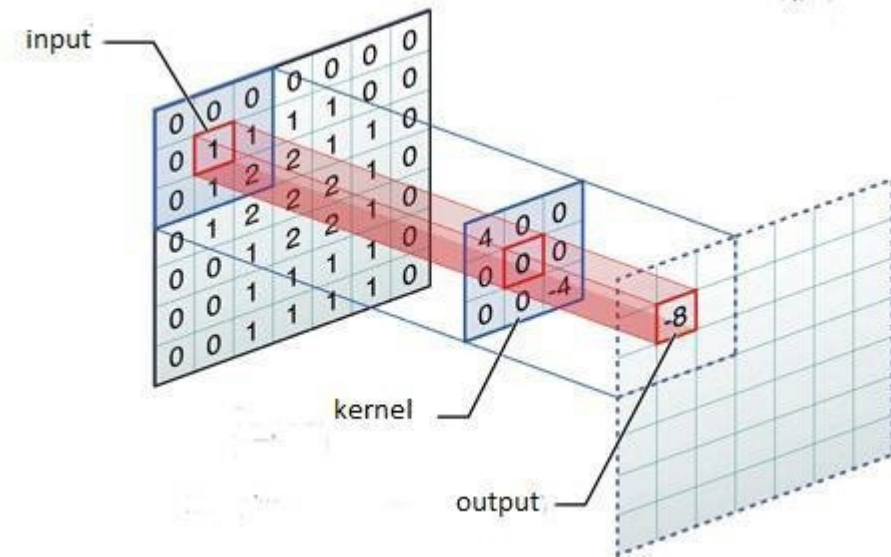
DEEP LEARNING

ВВЕДЕНИЕ

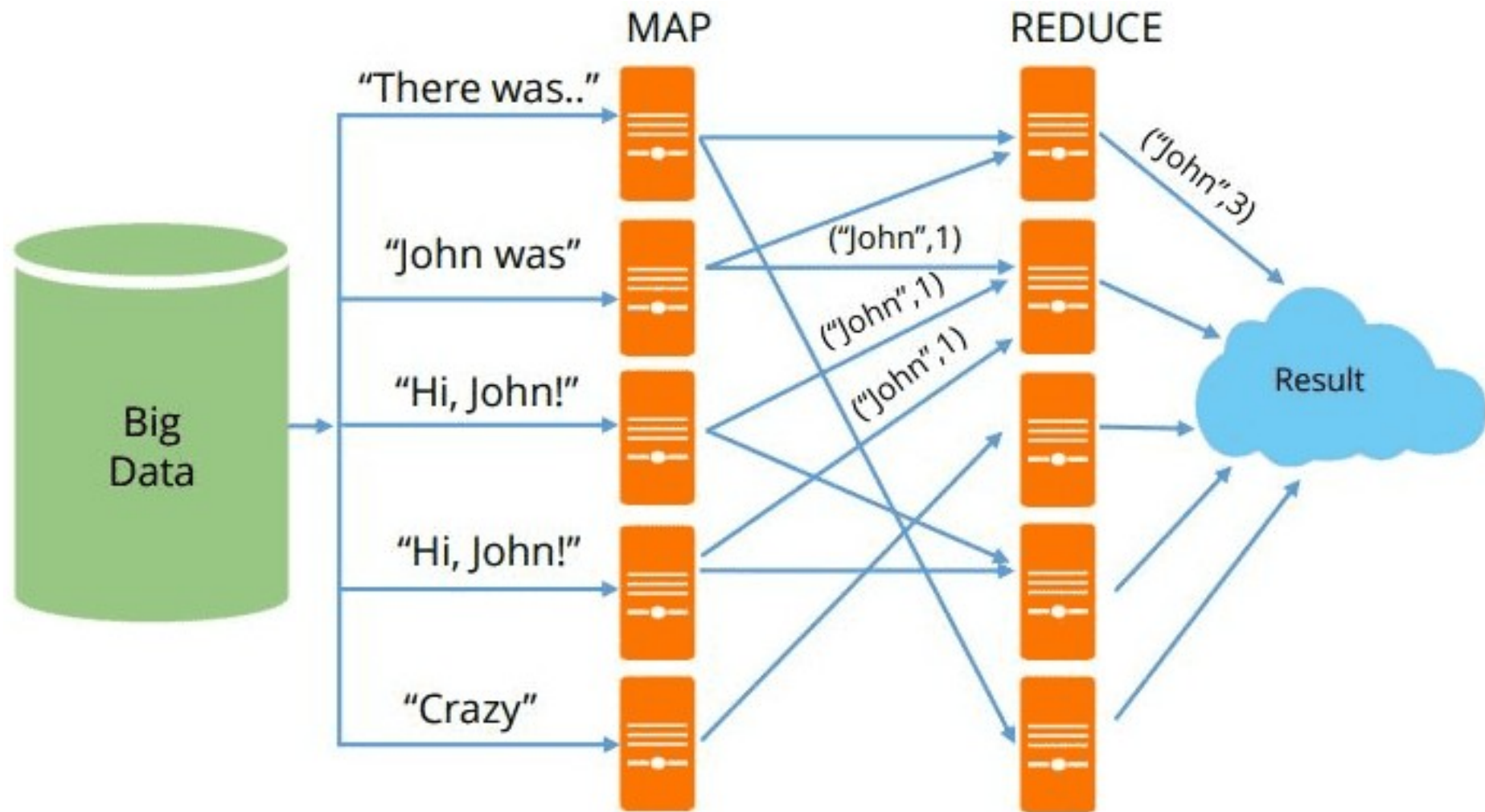
ГУУ, 3-й курс
2022, 2-й семестр

О чем этот курс

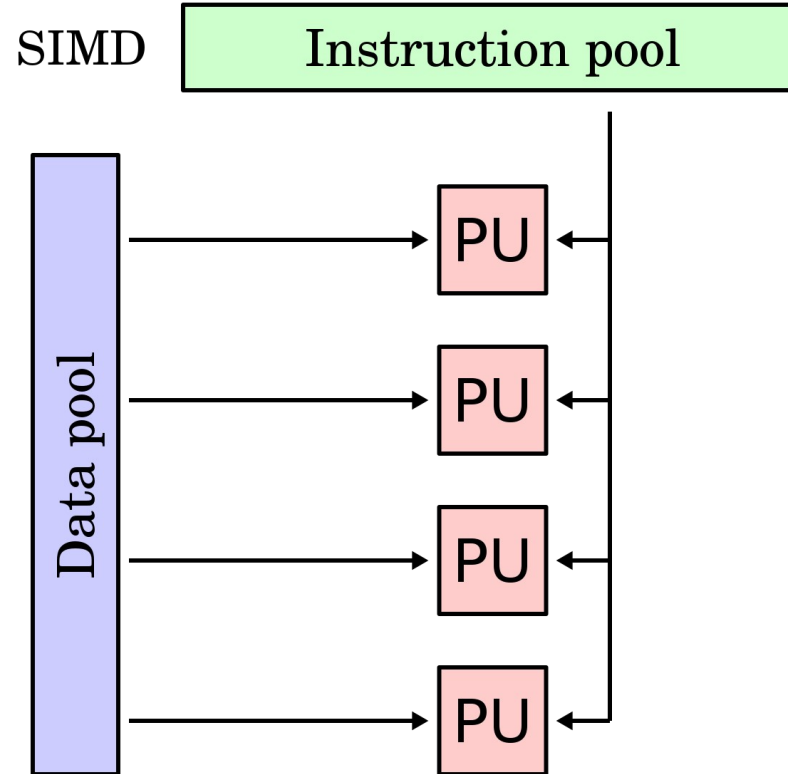
- Полносвязные нейросети
- Сверточные нейросети
- LSTM, GRU
- Трансформеры



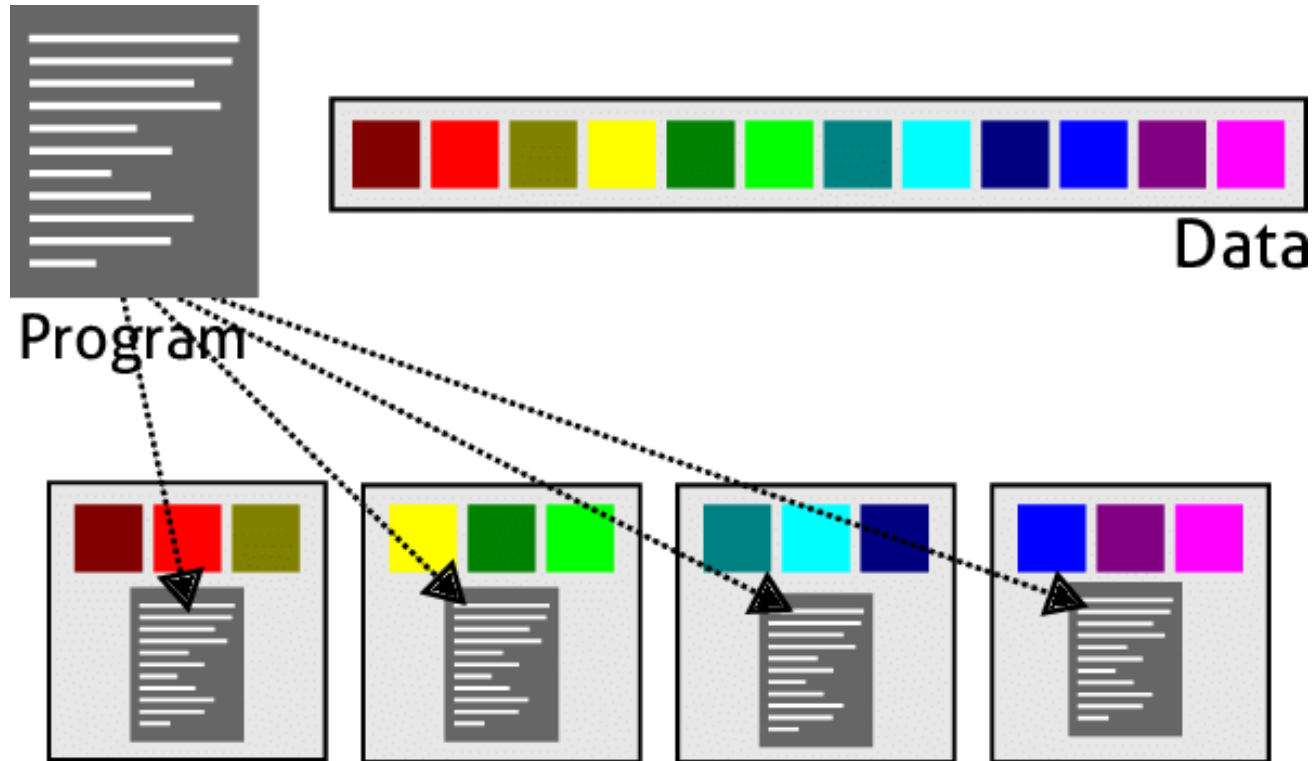




SIMD (single instruction, multiple data)



SPMD (single program, multiple data)

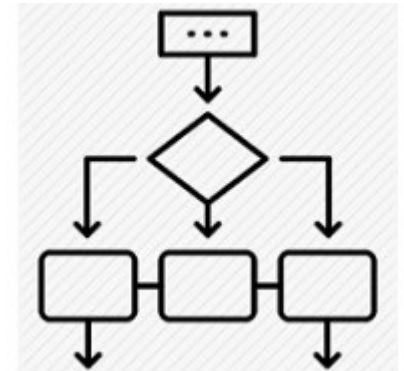
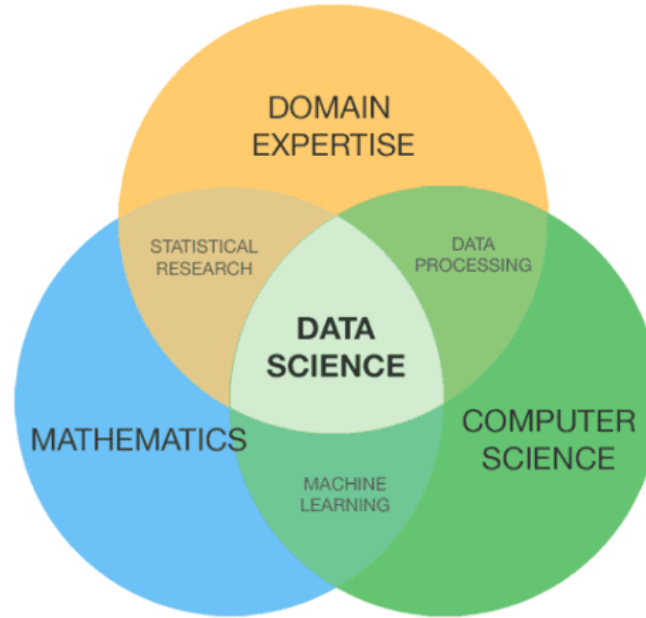


Основные термины

- Big Data
- Data lake
- Data science
- Data mining
- Machine Learning
- Deep Learning



Data scientist





1784

Паровой двигатель,
механический
ткацкий станок



1870

Массовое
производство с
использованием
электроэнергии.
Первая
производственная
линия



1969

Первый
программируемый
логистический
контроллер



Сегодня

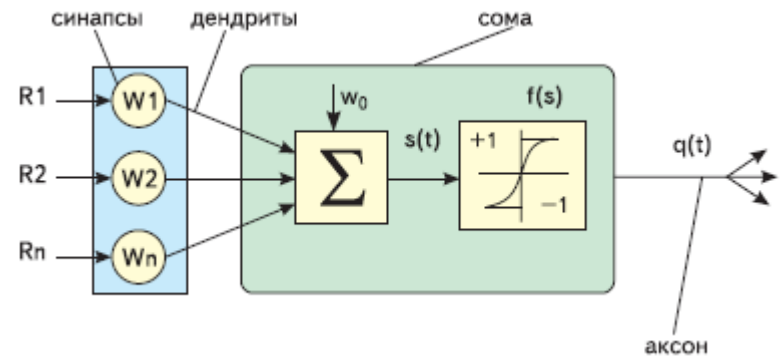
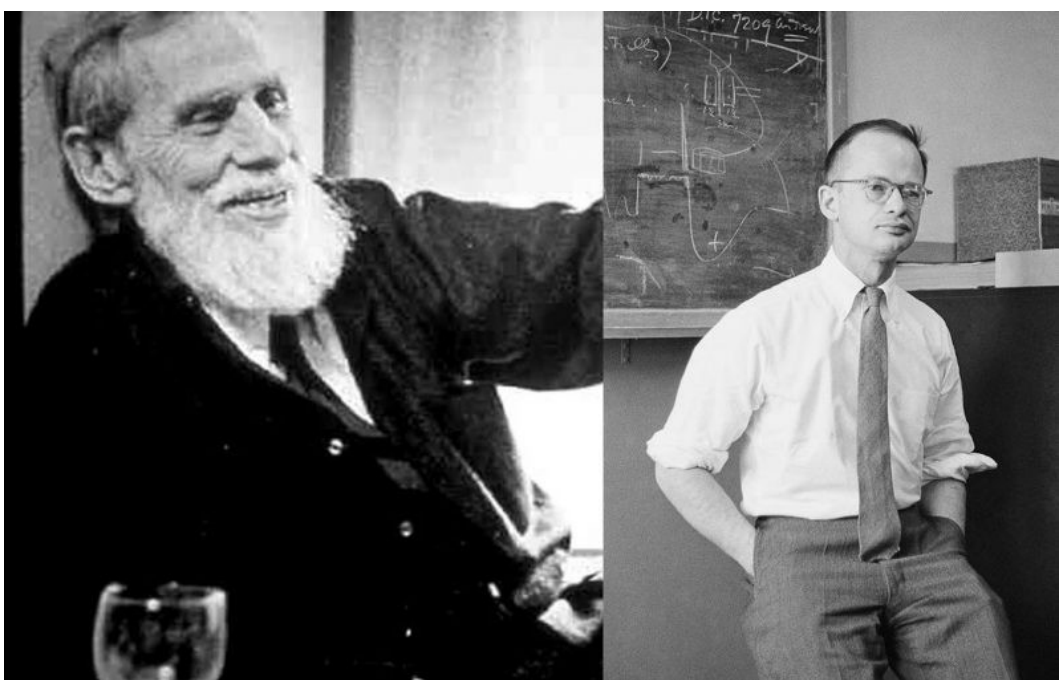
Киберфизические
системы (соединение
реальных объектов с
информационными
объектами через
информационные сети
и Интернет)

4-я индустриальная революция (Industry 4.0)





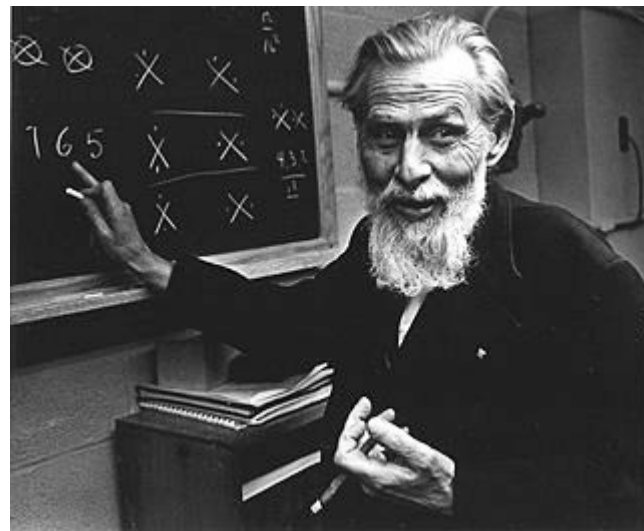
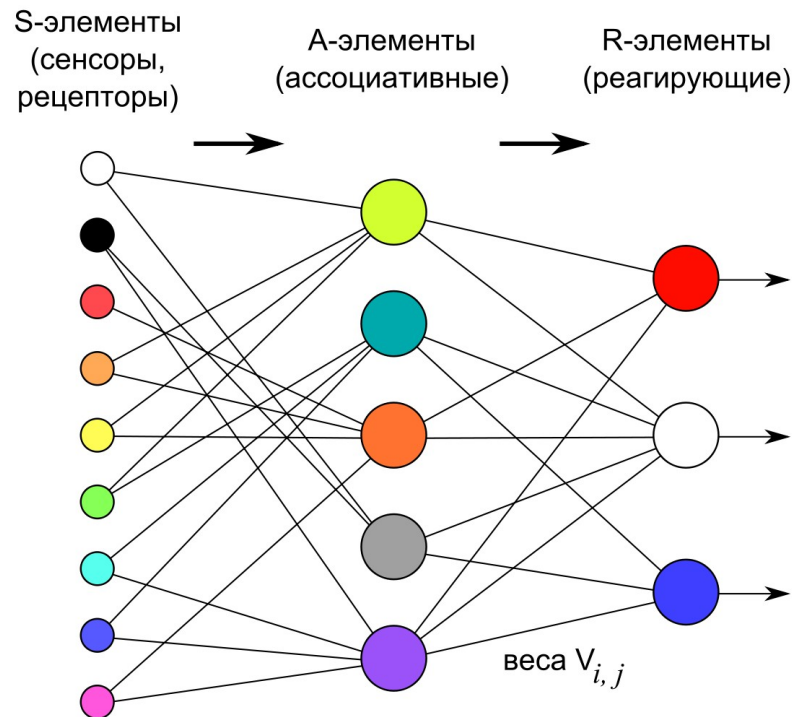
У. Маккалок и У. Питтс формализуют понятие нейронной сети в фундаментальной статье о логическом исчислении идей и нервной активности, 1943г



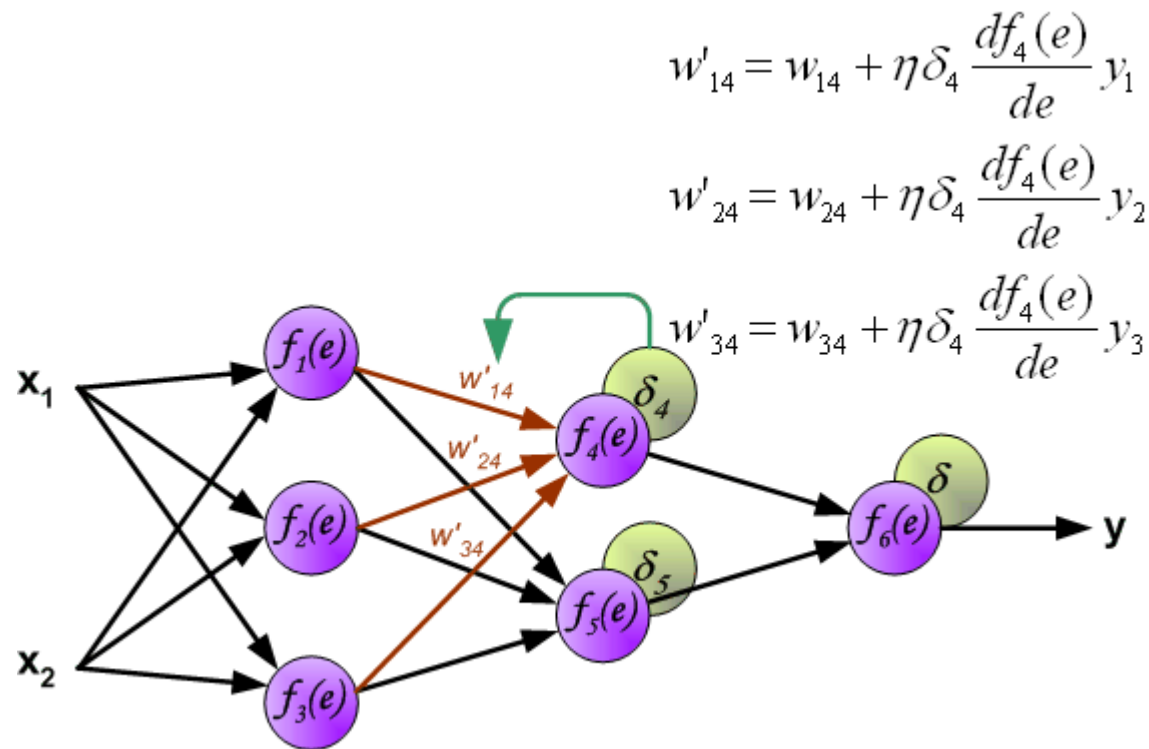
Д. Хебб предлагает первый алгоритм обучения, 1949г



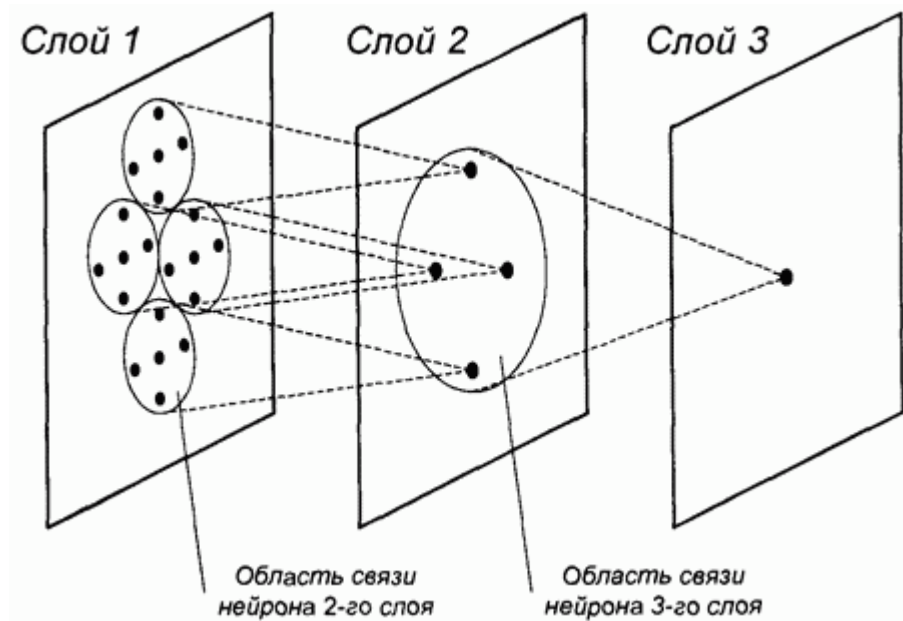
3. Ф. Розенблатт изобретает однослойный перцептрон, 1958г



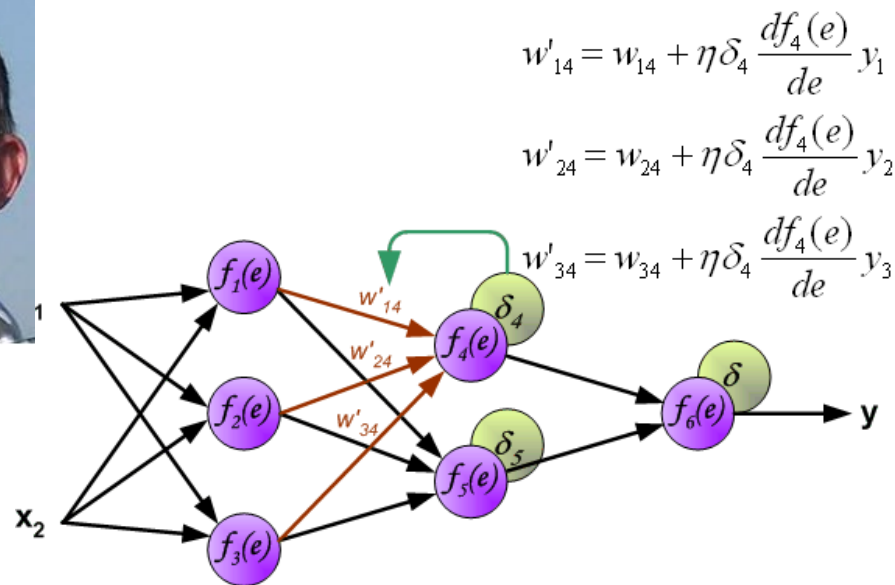
Пол Дж. Вербос и А. И. Галушкин, алгоритм обратного распространения 1974 г



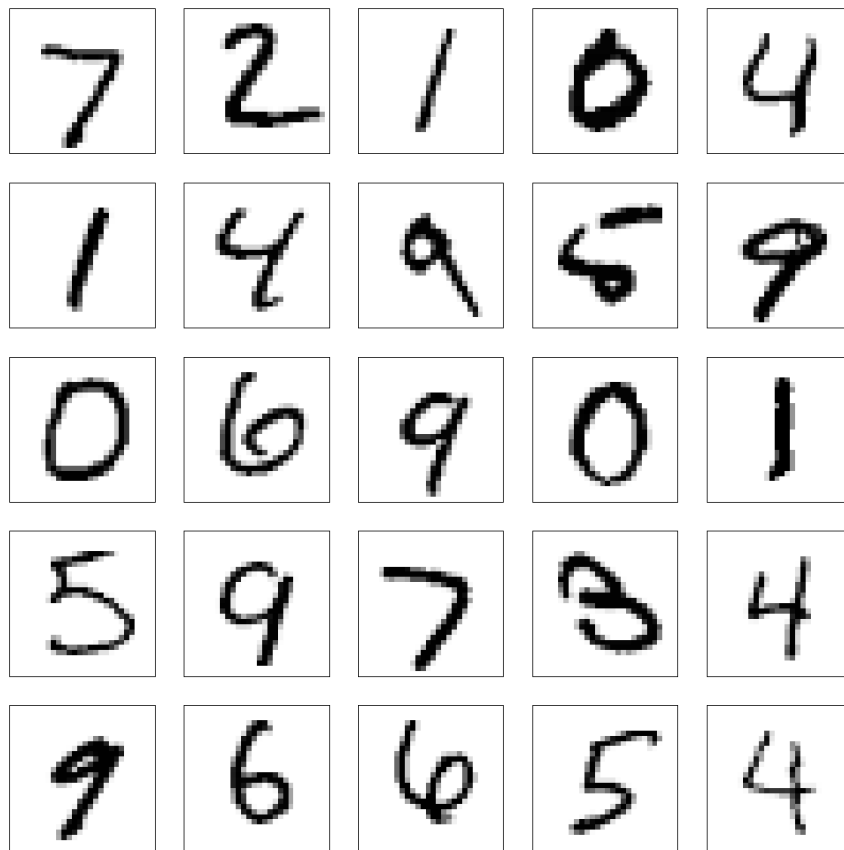
Когнитрон, Фукусима, 1975 г



[Дэвид И. Румельхарт, Дж. Е. Хинтон и Рональд Дж. Вильямс] и независимо и одновременно [С. И. Барцев и В. А. Охонин (Красноярская группа)], 1986.



Ян Лекун, Реализация глубокой сверточной сети, 1989.

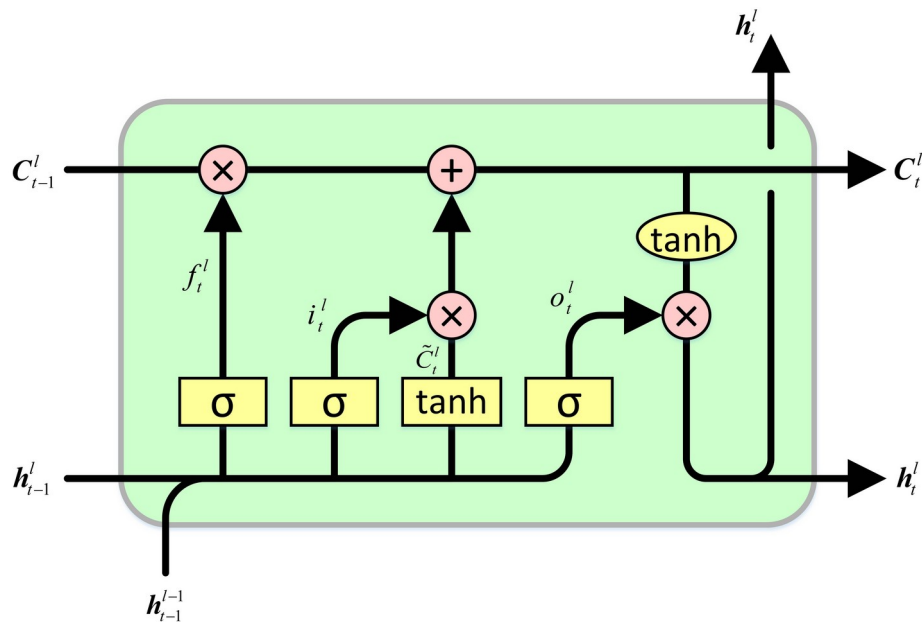


Теорема Цыбенко, 1989

Универсальная теорема аппроксимации — теорема, доказанная Джорджем Цыбенко, которая утверждает, что искусственная нейронная сеть прямой связи с одним скрытым слоем может аппроксимировать любую непрерывную функцию многих переменных с любой точностью. Условиями являются: достаточное количество нейронов скрытого слоя, удачный подбор параметров



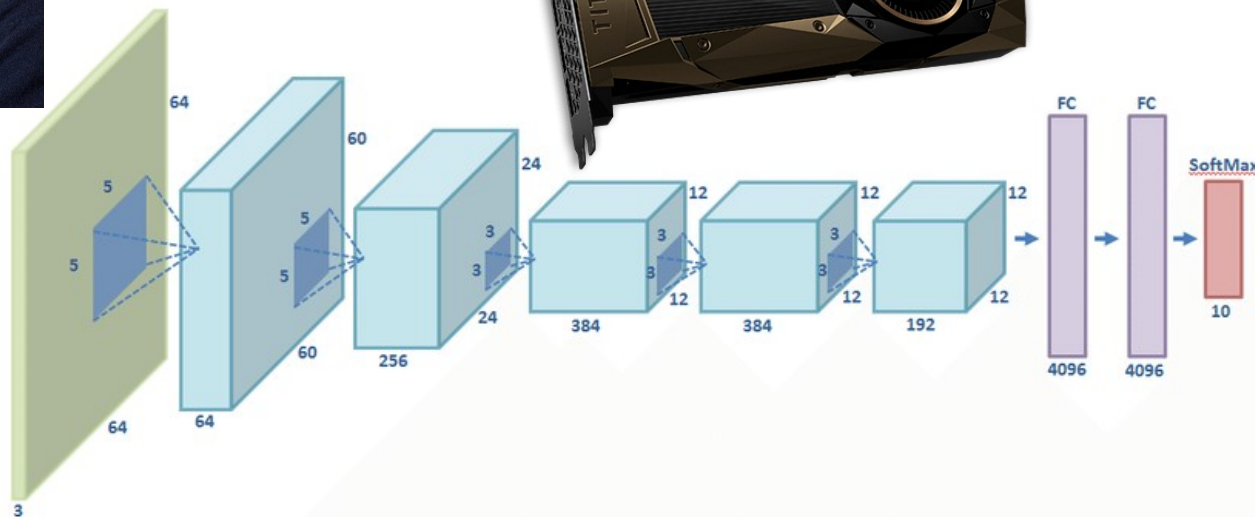
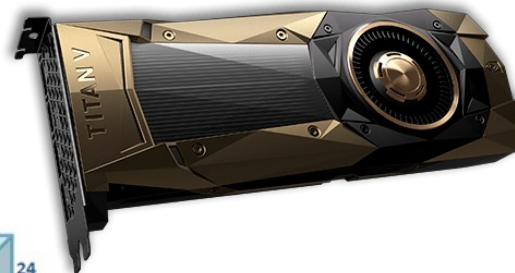
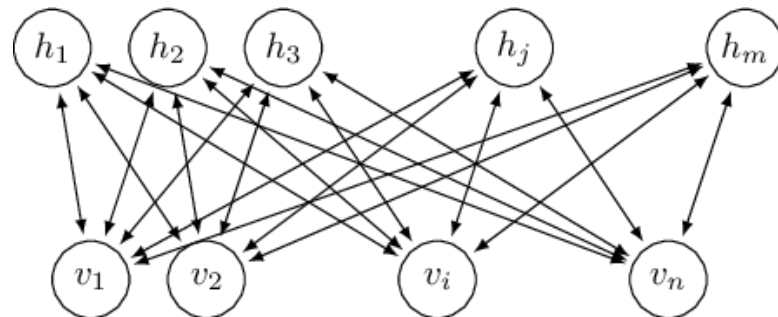
Зепп Хохрайтер и Юрген Шмидхубер, LSTM нейрон, 1997.



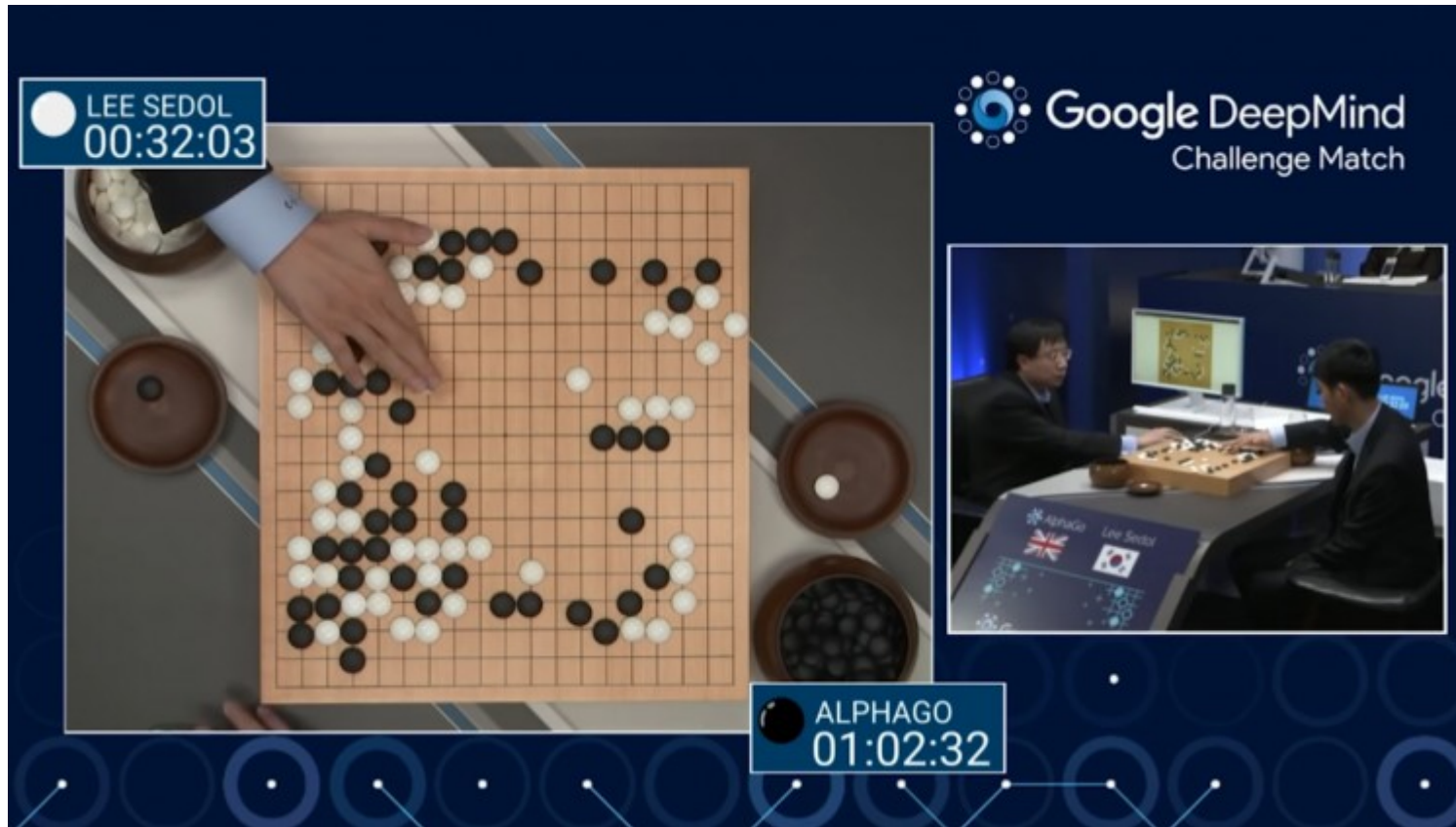
Теорема об отсутствии бесплатного обеда - No free lunch theorem, 1997.



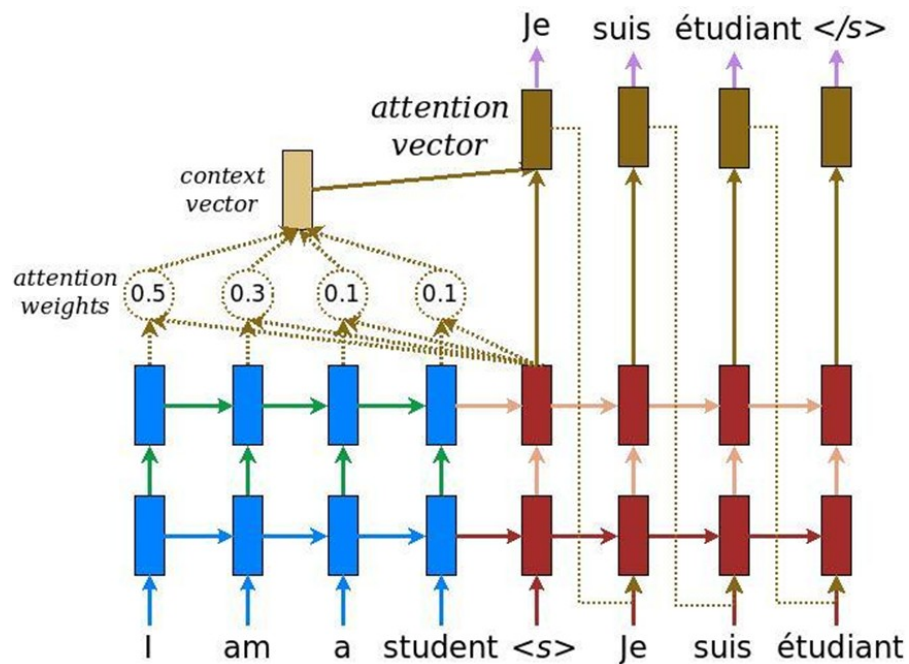
AlexNet, Алекс Крижевский, Илья Суцкевер, Джеффри Хинтон, 2012.



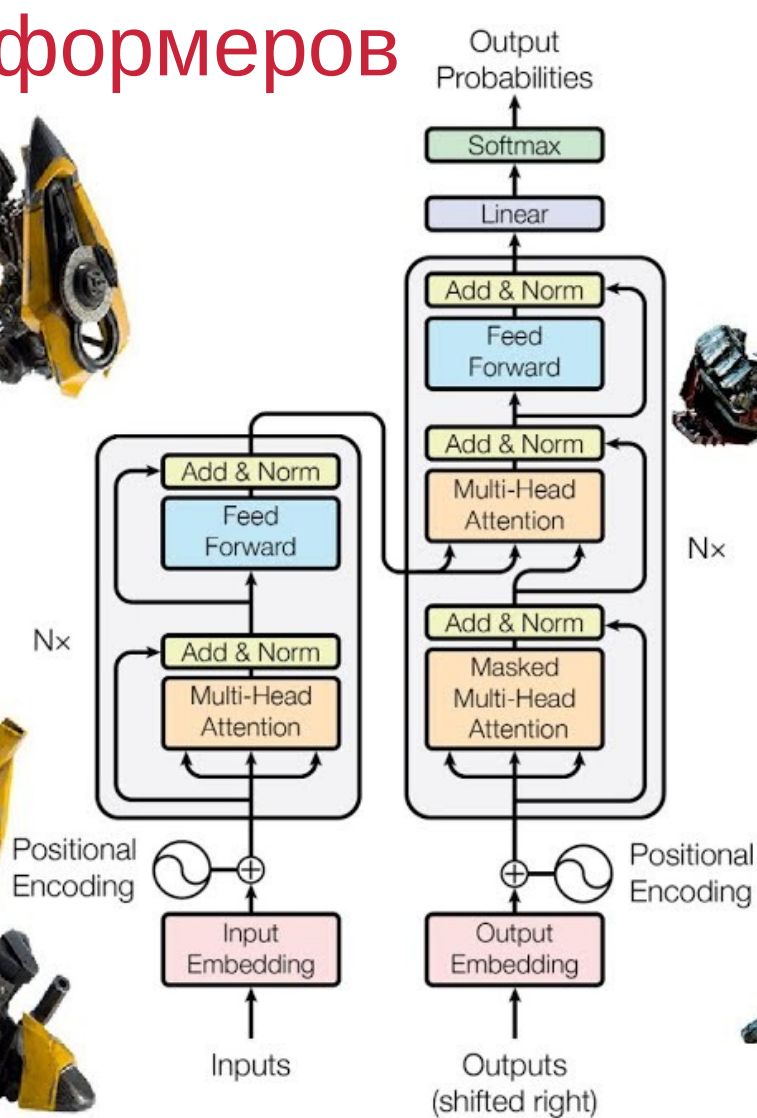
AlphaGo, google, DeepMind, 2014.



Attention is all you need, Ашиш Васвани, Ноам Шазир, Ники Пармар, Якоб Ушкорейт, Лион Джонс, Эйдан Н. Гомес, Лукаш Кайзер, Илья Полосухин, 2017 г



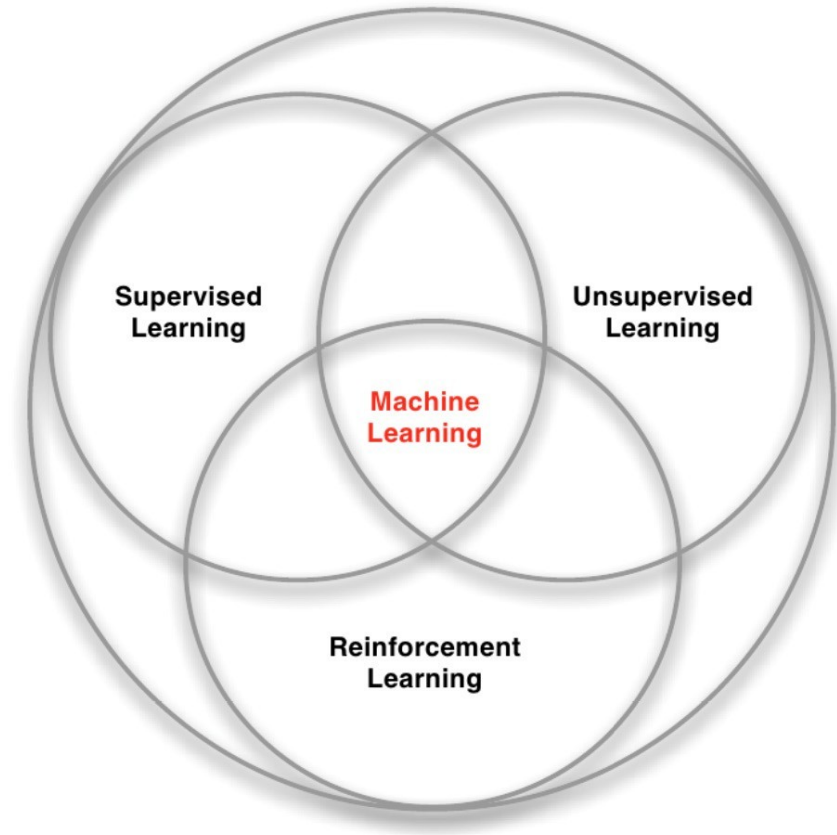
Эпоха трансформеров



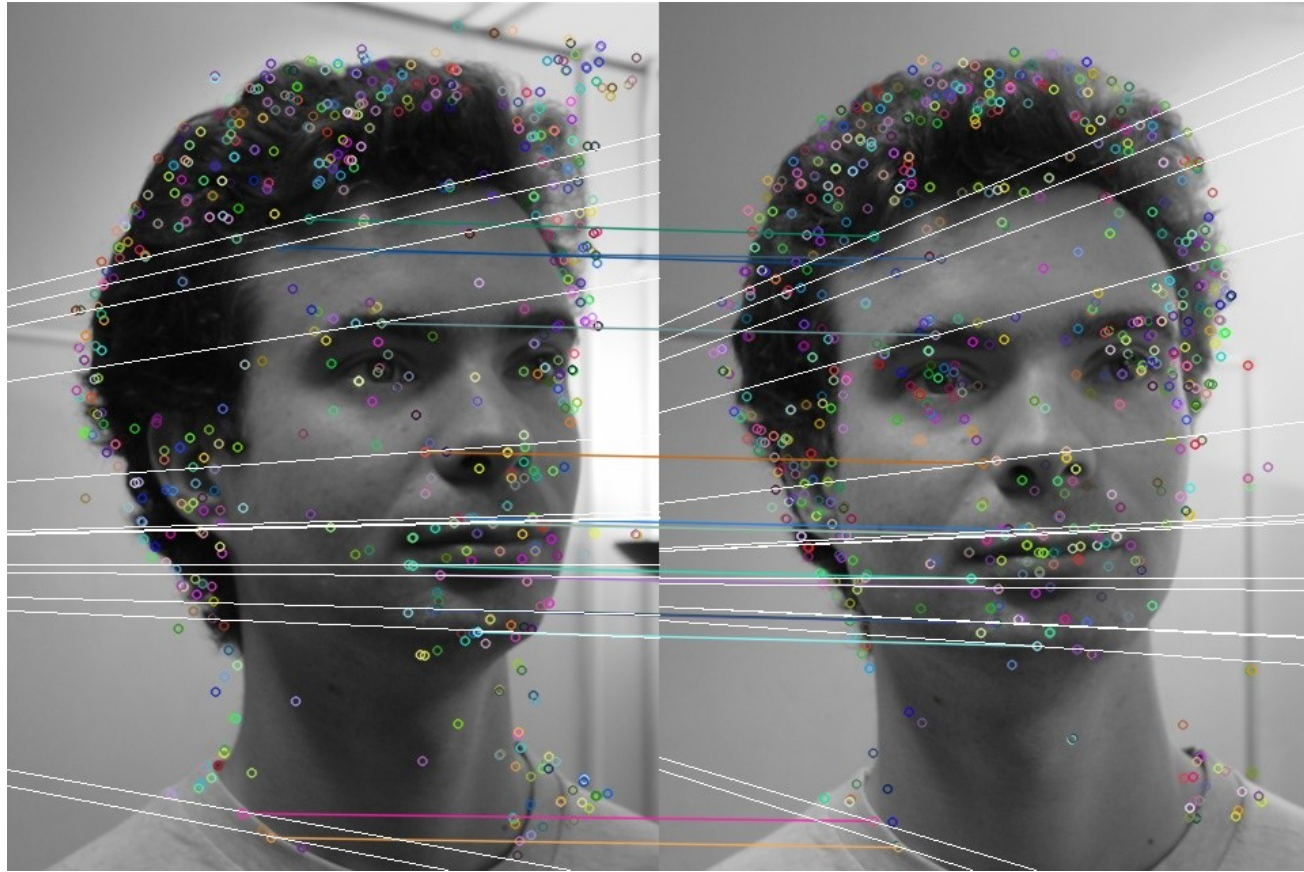
Трансформеры

- BERT, google, 2019
- GPT -1,2,3 (175 млрд), openAI [2018,2019,2020]
- ViT, swin Transformer, [2020, 2021]
- Сигналы, аудио и много другое.

DL



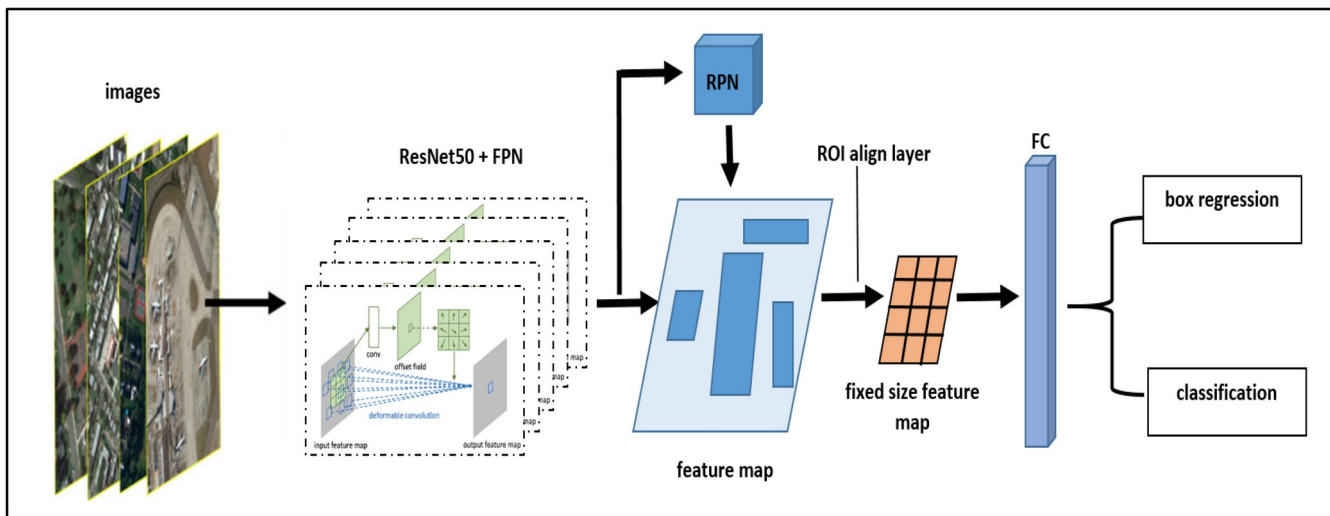
DL vs ML



Домены

- Изображения, видео
- Текст
- Сигналы
- Системы управления

Изображения, видео



Текст

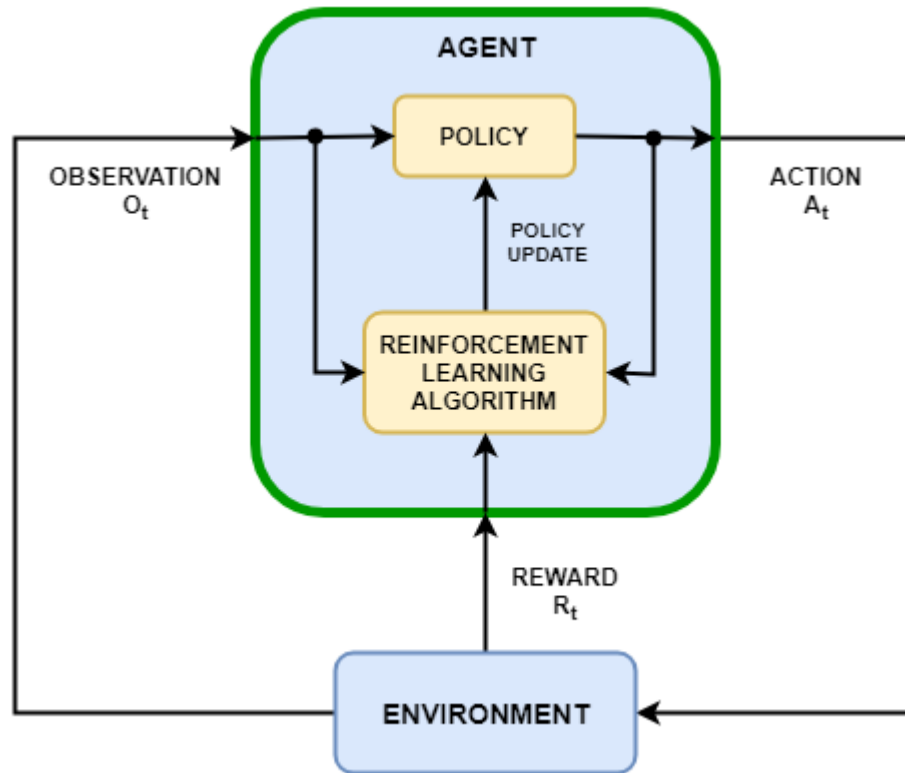
- Классификация текста (спам, не спам)
- Генерация текста
- Диалоговые системы
- Машинный перевод



Сигналы

- ЦОС
- Генерация музыки, голоса
- Speech2text, text2speech
- Time Series

Системы управления



На выходе

- Ориентироваться в современных архитектурах нейронных сетей
- Уметь формализовать задачи и подготавливать данные под разные домены
- Генерировать и проверять гипотезы
- Применять для решения задач ИИ один из современных фреймворков машинного обучения: pytorch, tensorflow, caffe2 и др. (MATLAB)

ДЛЯ ЗАЧЕТА

- 3 практические работы
- 1 исследование
- Теоретические знания

Полезные ссылки

- <https://www.youtube.com/channel/UCFTNoZYjkg-3LZTHrHfV1nQ>
- CS231n
- <https://matlabacademy.mathworks.com/#ai>

Полезные книги

- «Глубокое обучение» — Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль, 2017 г.
- Сергей Николенко, А. Кадури, Екатерина Архангельская – «Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей» — Николенко, С., Кадури А., Архангельская Е., 2018 г.

Вопросы и ответы

- `aa_bagrov@guu.ru`