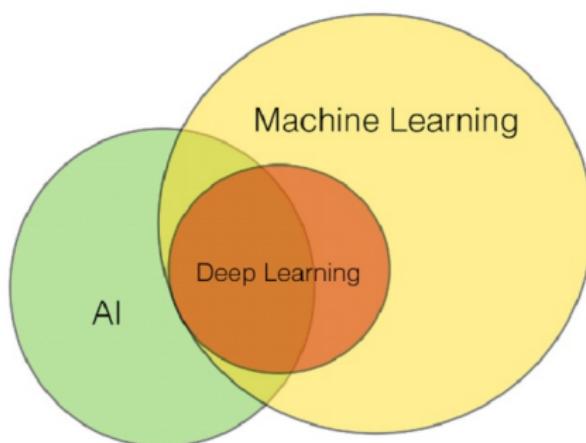


# Введение в глубокое обучение

Виктор Китов  
[victorkitov.github.io](https://victorkitov.github.io)



## Глубокое обучение

- Традиционное машинное обучение полагается на человека при генерации признаков модели.

Традиционное машинное обучение (shallow learning):



## Глубокое обучение

- Традиционное машинное обучение полагается на человека при генерации признаков модели.

Традиционное машинное обучение (shallow learning):



- Глубокое обучение настраивает не только модель, но и последовательность преобразований, генерирующих признаки.

Глубокое обучение (deep learning):



# Глубокое обучение

- Преимущества:

- не нужно придумывать и вручную создавать признаки
- во многих задачах признаки слишком сложные
- признаки получаются лучше, итоговая модель точнее

- Недостатки:

- нужно гораздо больше обучающих примеров
- вычислительно сложнее

# Содержание

1 Изображения

2 Текст

3 Звук

4 Графы

## Исходное представление изображений

- Изображения - матрицы (grayscale) и тензоры (цветные) чисел.

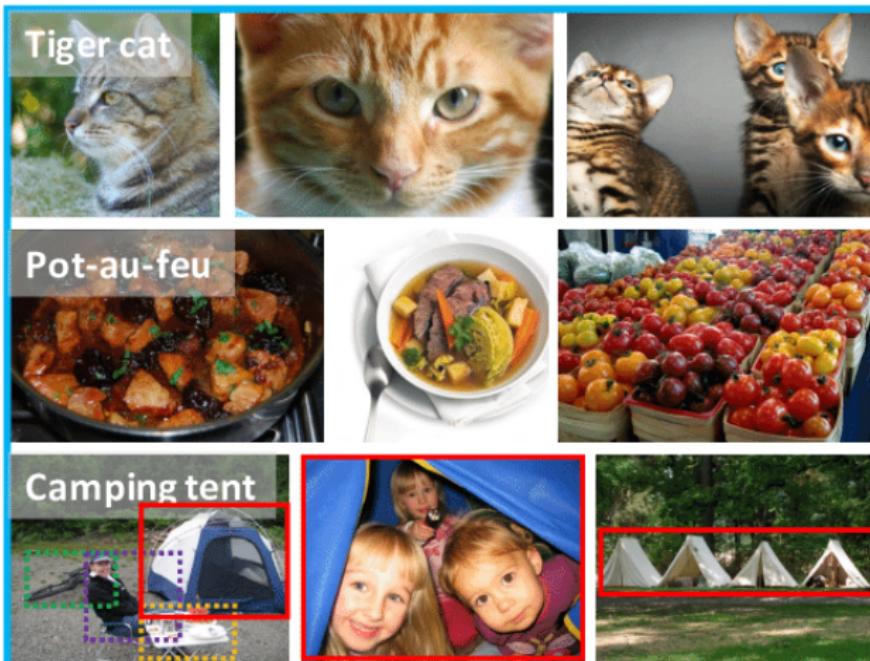


150	90	80	150
110	75	85	110
120	40	35	150
150	100	130	150

150	90	80	150
110	75	85	110
120	40	35	150
150	100	130	150

- Сканы со спутников, медицинских устройств, сенсоров - тоже изображения.
- Видео - последовательность изображений (фреймов).

# Классификация изображений



## Удаление фона (+органичная замена)



# Поиск похожих изображений (image retrieval)

Query	Top 10 Retrieved Images of DPFAH Method on Imagenet-100									
										
										
										
										
										
										
										
										

## Semantic segmentation

# Object detection

## Instance segmentation

## Gesture recognition

# Monocular depth estimation

## 3D reconstruction from 2D several images

## Style transfer

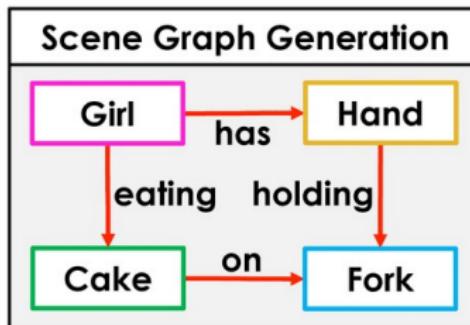
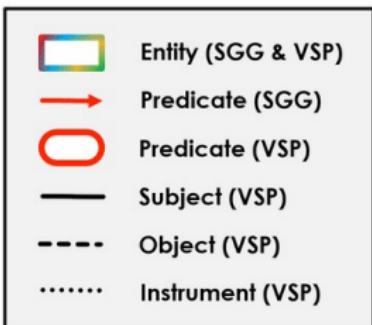
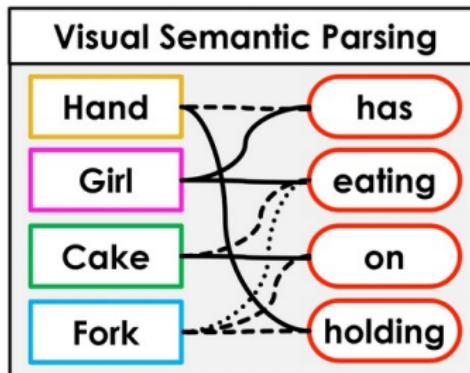
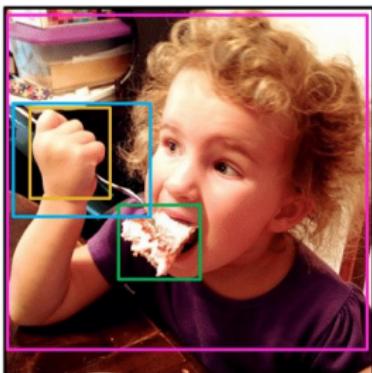
## Обратная задача: фото по картине<sup>1</sup>



<sup>1</sup><https://mymodernmet.com/denis-shiryaev-neural-network-art/>

## Оживление портретов (можно оживлять и фото)

# Анализ сцен (scene understanding)



## Описание изображений

input



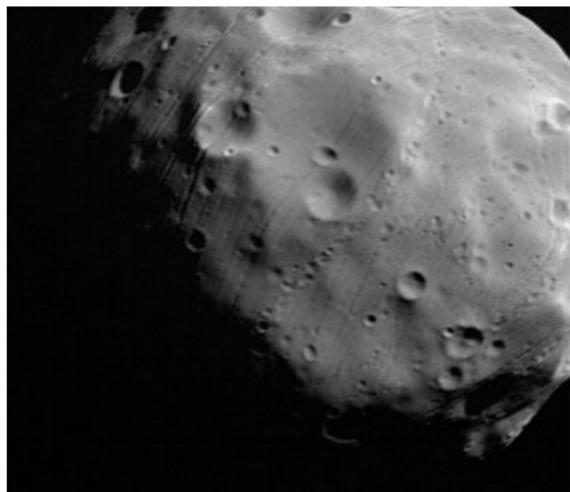
Report

Model  
recognition



The heart size and pulmonary vascularity appear within normal limits. The lungs are free of focal airspace disease. No pleural effusion or pneumothorax. No acute bony abnormality.

## Супер-разрешение (super-resolution)



# Содержание

1 Изображения

2 Текст

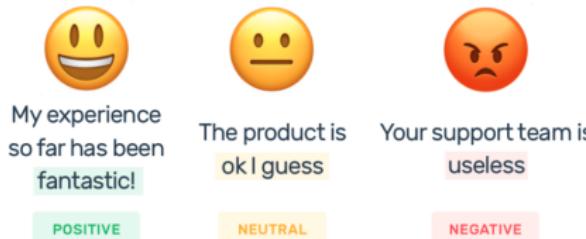
3 Звук

4 Графы

## Задачи на текстах<sup>2</sup>

- Классификация текста:

- спам/не спам
- положительный/отрицательный отзыв (sentiment analysis)



<sup>2</sup>Источник

## Задачи на текстах

- Распознавание именованных сущностей (named entity recognition)

Back in 2000 , People Magazine PUBLISHER highlighted Prince Williams' PERSON style who at the time was a little more fashion-conscious , even making fashion statements at times .

Now-a-days the prince mainly wears navy COLOR suits ITEM ( sometimes double-breasted DESIGN ) , light blue COLOR button-ups ITEM with classic LOOK pointed DESIGN collars PART , and burgundy COLOR ties ITEM .

But who knows what the future holds ...

Duchess Kate PERSON did wear an Alexander McQueen FASHION dress ITEM to the wedding OCCASION in the fall of 2017 SEASON .

- Машинный перевод (machine translation):
  - господа, я не ел шесть дней -> je ne mange pas six jours

# Содержание

1 Изображения

2 Текст

3 Звук

4 Графы

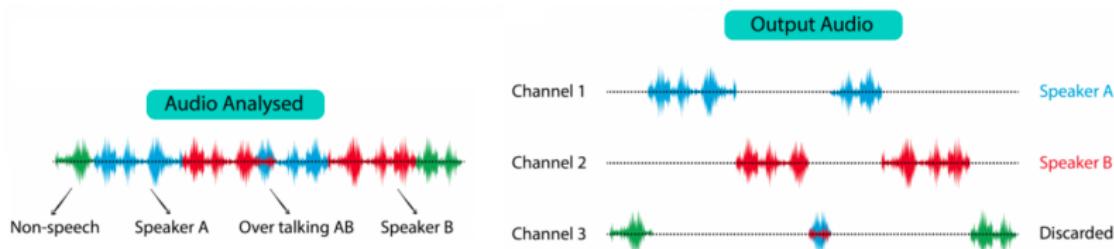
## Исходное представление объектов

Исходное представление звука (речи, мелодии, отклика от ультразвукового сенсора):



# Задачи

- Речь -> текст, текст -> речь
- Музыка -> распознать композицию (Shazam), стиль, жанр, исполнителя
- Стиль -> генерация музыки.
- Определение #спикеров, выделение временных фрагментов, когда кто говорит.



# Содержание

1 Изображения

2 Текст

3 Звук

4 Графы

# Источники графовых данных

- Социальная сеть: узлы - люди, связи - дружба, писали друг другу, лайкнули посты друг друга.
- Интернет: узлы - веб-страницы, связи - ссылки друг на друга.
- Компьютерная сеть: узлы - компьютеры, связи - маршруты пересылки сообщений.
- Химические соединения: атомы, связанные химической реакцией.
- Машинное обучение: узлы-объекты, связи между близкими объектами  $\rho(x_i, x_j) \leq threshold$ .
- Транспорт: узлы - дома, города, связи - транспортное сообщение между ними.

## Источники графовых данных

- Исследования: узлы - статьи, связи - цитирования внутри статей.
- Граф знаний: узлы - сущности (люди, города, организации) + их связи друг с другом.
- Экономический граф: узлы - экономические агенты, связи - покупки, продажи.
- Производственный график: узлы-компоненты, связи - что из чего составляется.
- Логистический график:  
узлы-производства/склады/магазины.
- Граф генерации/распределения/потребления энергии.

# Задачи на графах

- Прогноз на узлах графа
  - классификация вершин - откликнется ли каждый член сообщества соц. сети на предложение
- Прогноз недостающих ребер
  - рекомендация друзей соц. сети
- Поиск подграфов с опр. свойствами
  - сообществ, где каждый знает каждого
- Классификация графов
  - молекула представлена графом, прогнозируем химические свойства
- Генерация графов
  - сгенерировать молекулу с заданными химическими свойствами

## Подзадачи глубокого обучения

- Multi-task learning
- Transfer learning
- Continuous learning
- Meta-learning
  - Few-shot learning, one-shot learning, zero-shot learning.
- Neural architecture search