



Введение в КОМПЬЮТЕРНОЕ зрение

Структура курса

Управленческий блок

Блок данных

Инженерный блок

Проектная работа

Информационные ресурсы

Сайт

<https://dstudent.ru/>

Сегодня в программе

Какие задачи решает компьютерное зрение?

Как компьютерное зрение решает эти задачи?

Этапы разработки проекта, использующего компьютерное зрение

Первый этап – описание проблемы и постановка задачи

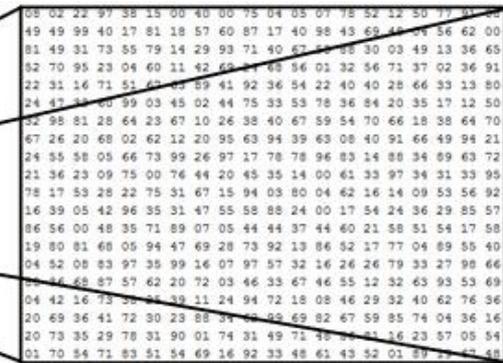
Чем занимается компьютерное зрение?



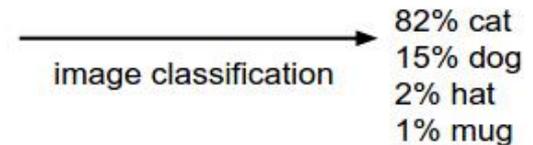
Классификация изображений

Один объект на изображении

Присваивается некоторый один класс



What the computer sees



Классификация + ЛОКАЛИЗАЦИЯ

Объект по-прежнему один

Присваивается
единственная метка
класса

Определяется область на
изображении, в которой
находится объект



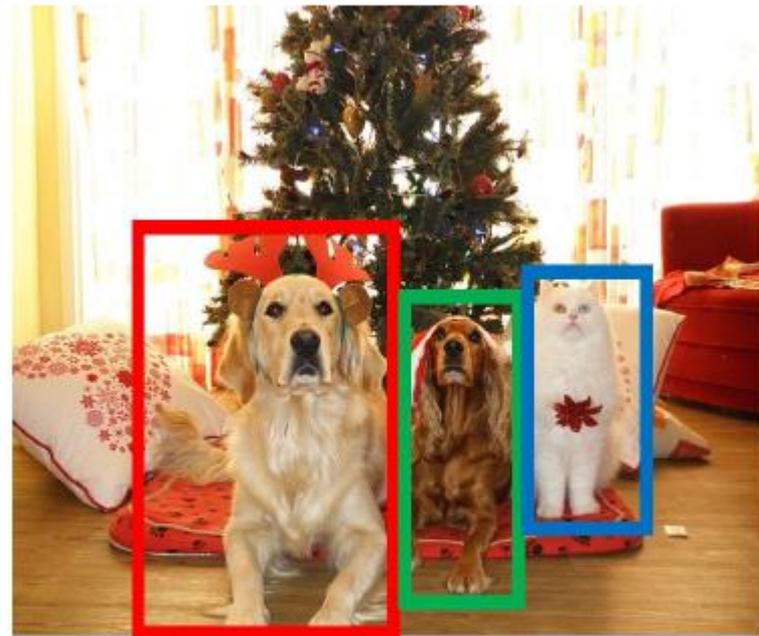
CAT

Обнаружение объектов

Несколько объектов

Для каждого объекта определяется область на изображении, в которой находится объект

Иногда объектам присваивается метка класса

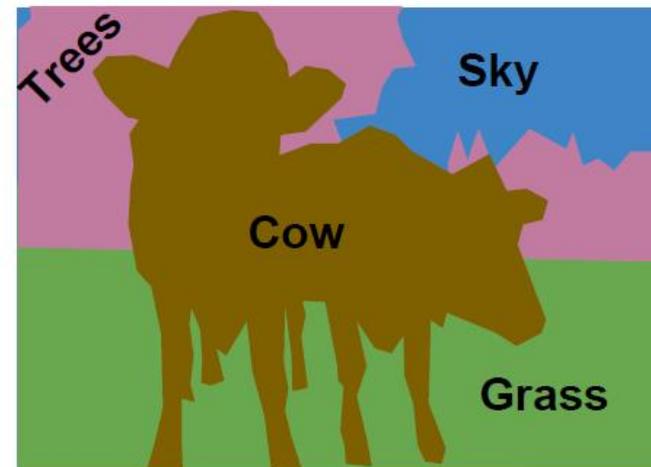


DOG, DOG, CAT

Сегментация изображения

Каждому пикселю изображения присваивается класс

Нет различия между экземплярами объектов каждого класса, нас волнует только класс пикселя



Сегментация объектов

Несколько объектов

Определяется пиксель изображения, принадлежащий конкретному объекту

Иногда группе пикселей присваивается метка класса



DOG, DOG, CAT

Описание изображения



Кот сидит на
ветке дерева



Человек бросает
мяч



Женщина держит
в руках кошку

Перенос стилей



Генерация изображений



Генерация изображений по тексту

this small bird has a pink breast and crown, and black primaries and secondaries.



this magnificent fellow is almost all black with a red crest, and white cheek patch.



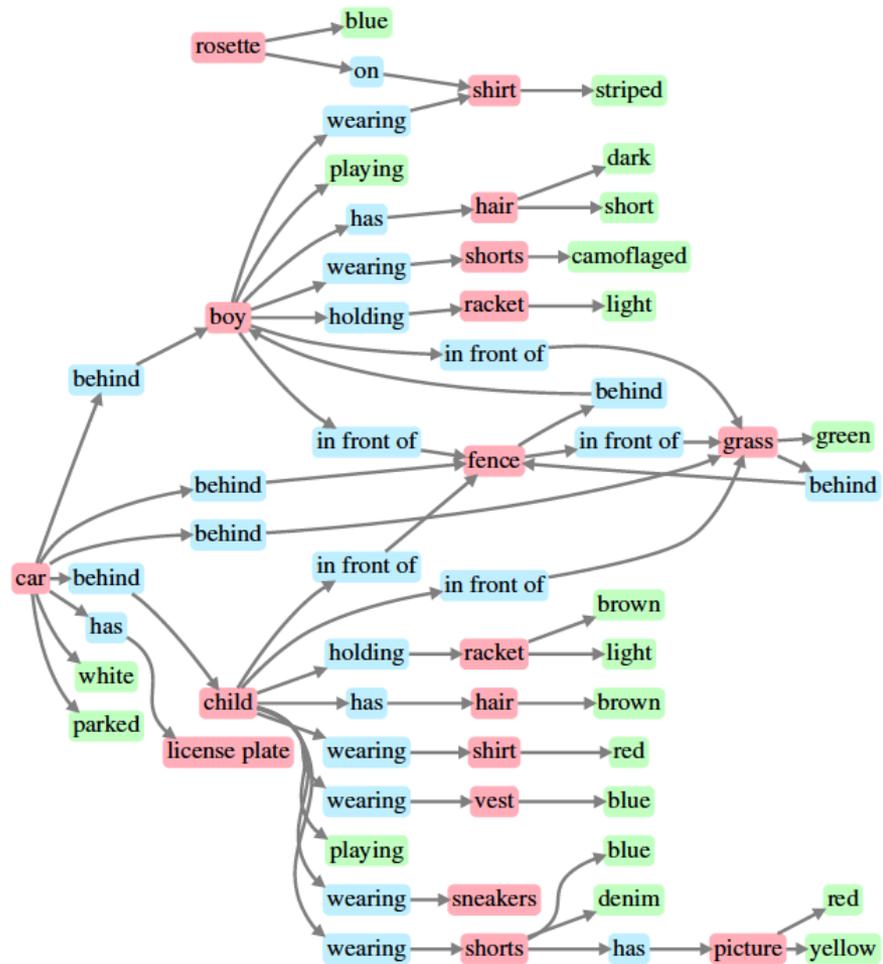
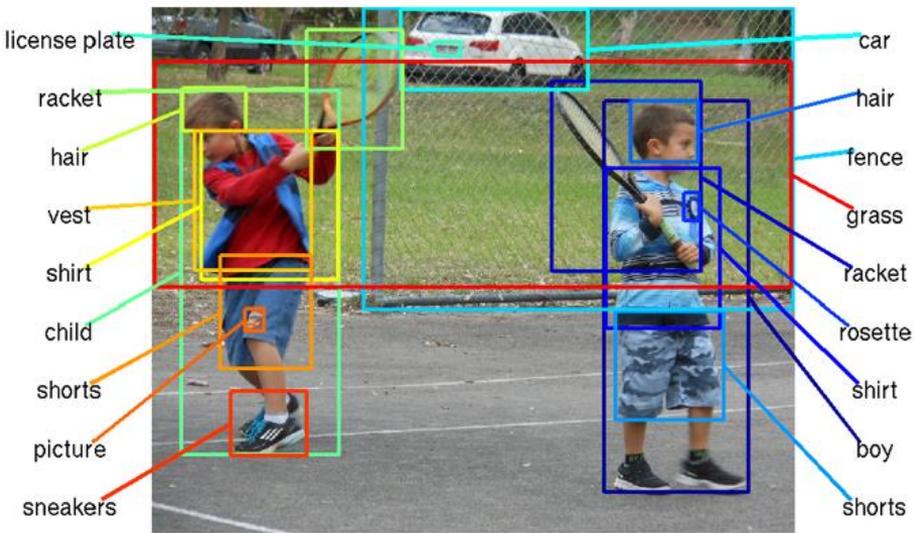
the flower has petals that are bright pinkish purple with white stigma



this white and yellow flower have thin white petals and a round yellow stamen



Построение графа сцены



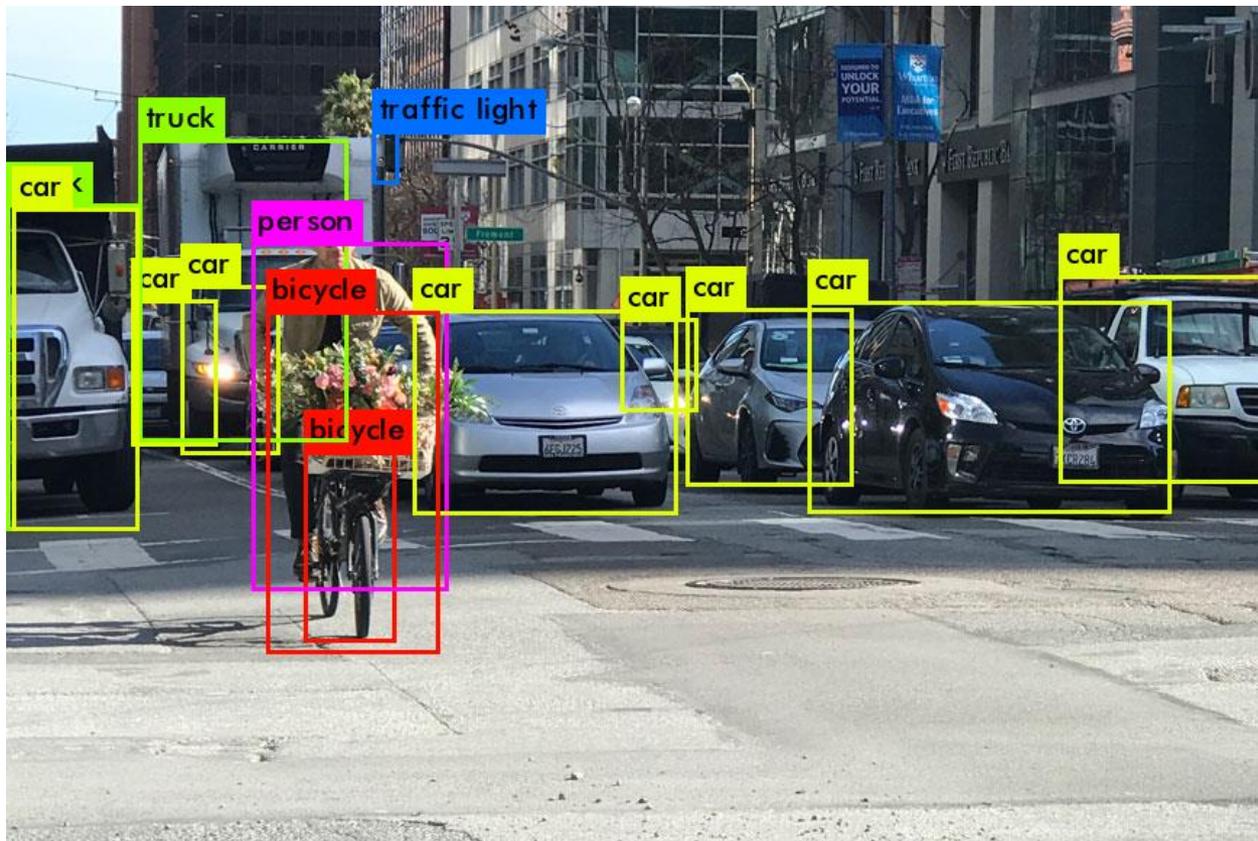
Что это за задача?



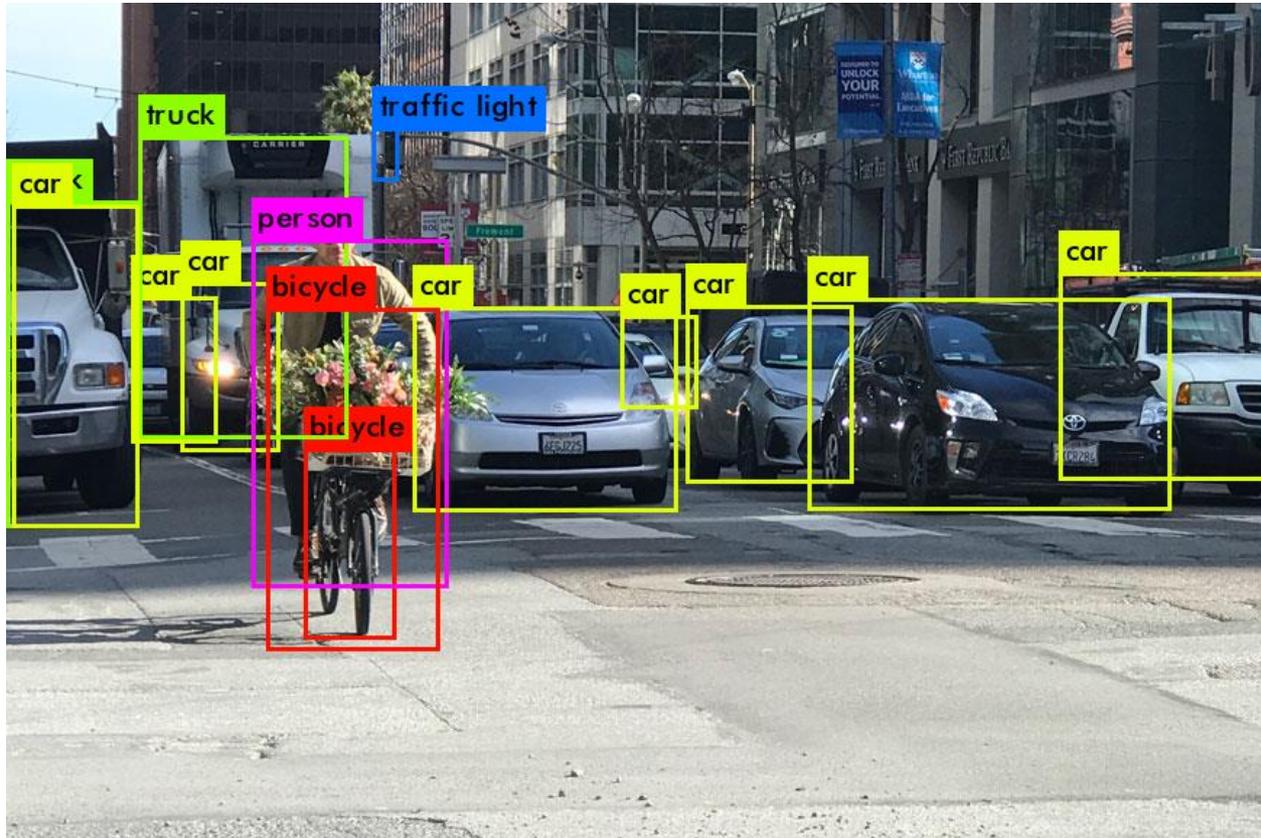
Сегментация изображения



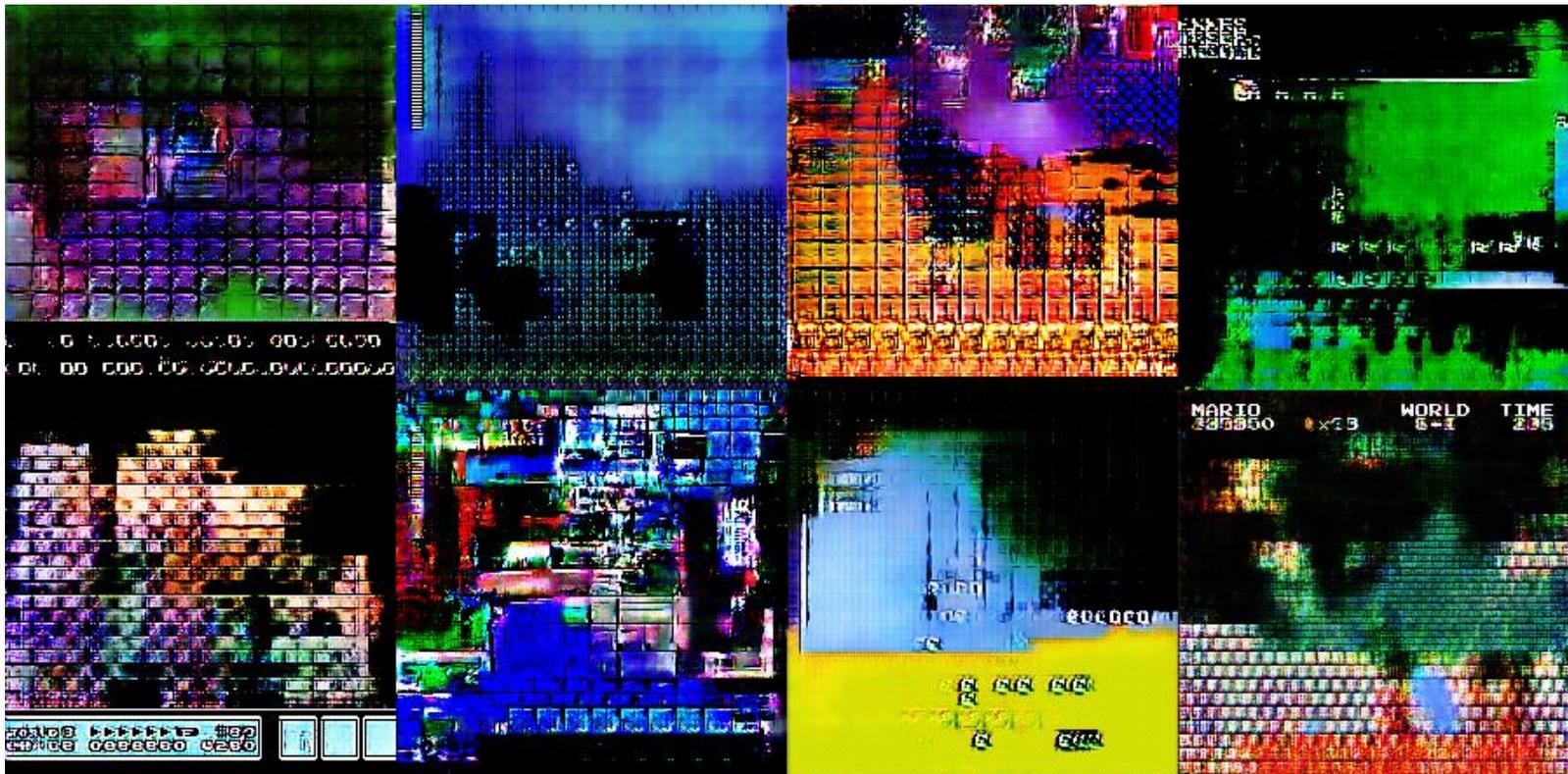
Что это за задача?



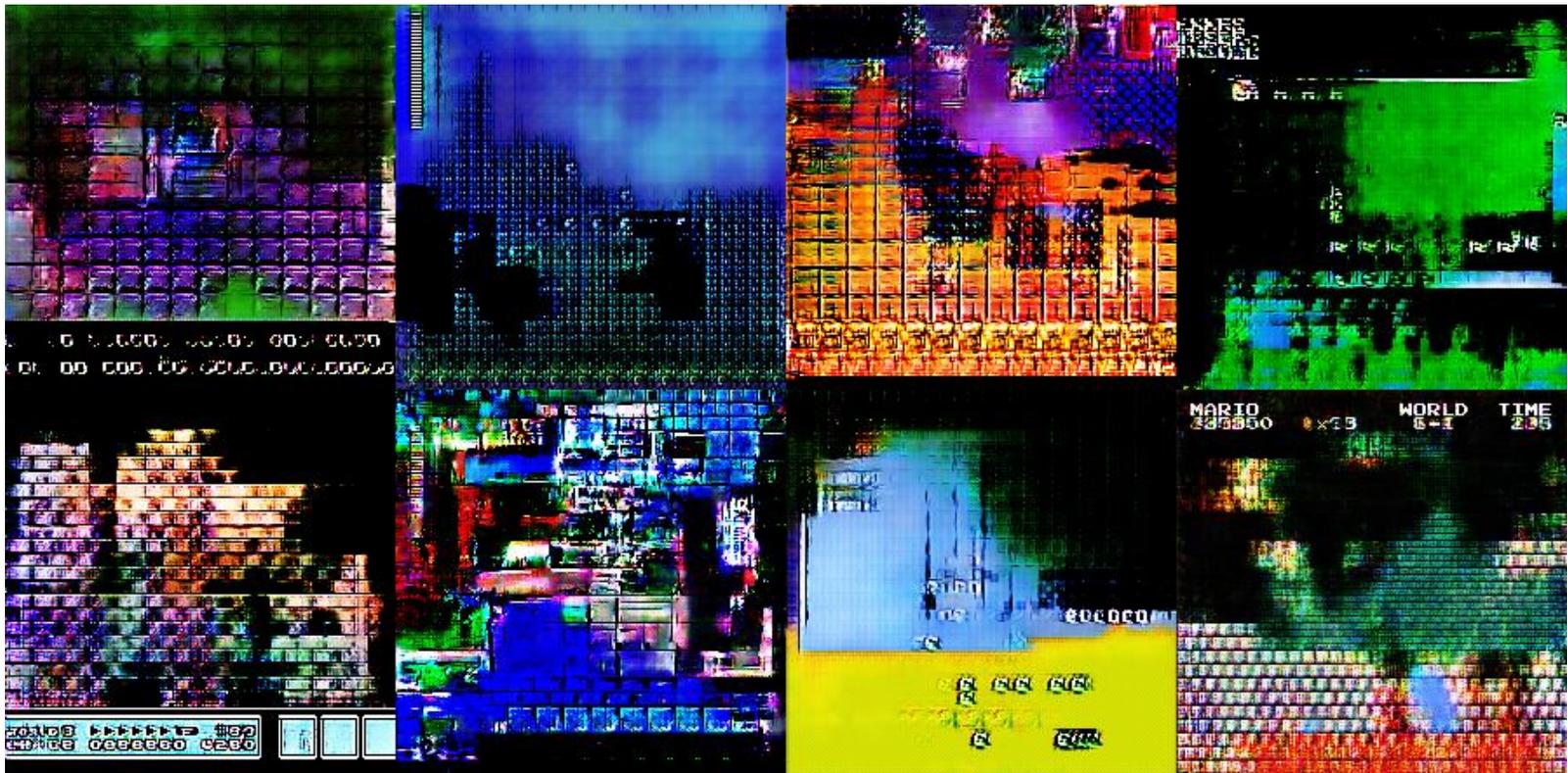
Обнаружение объектов



Что это за задача?



Генерация изображений (попытка)



Что это за задача?



Локализация объекта



Что это за задача?



Перенос стилей



Что это за задача?

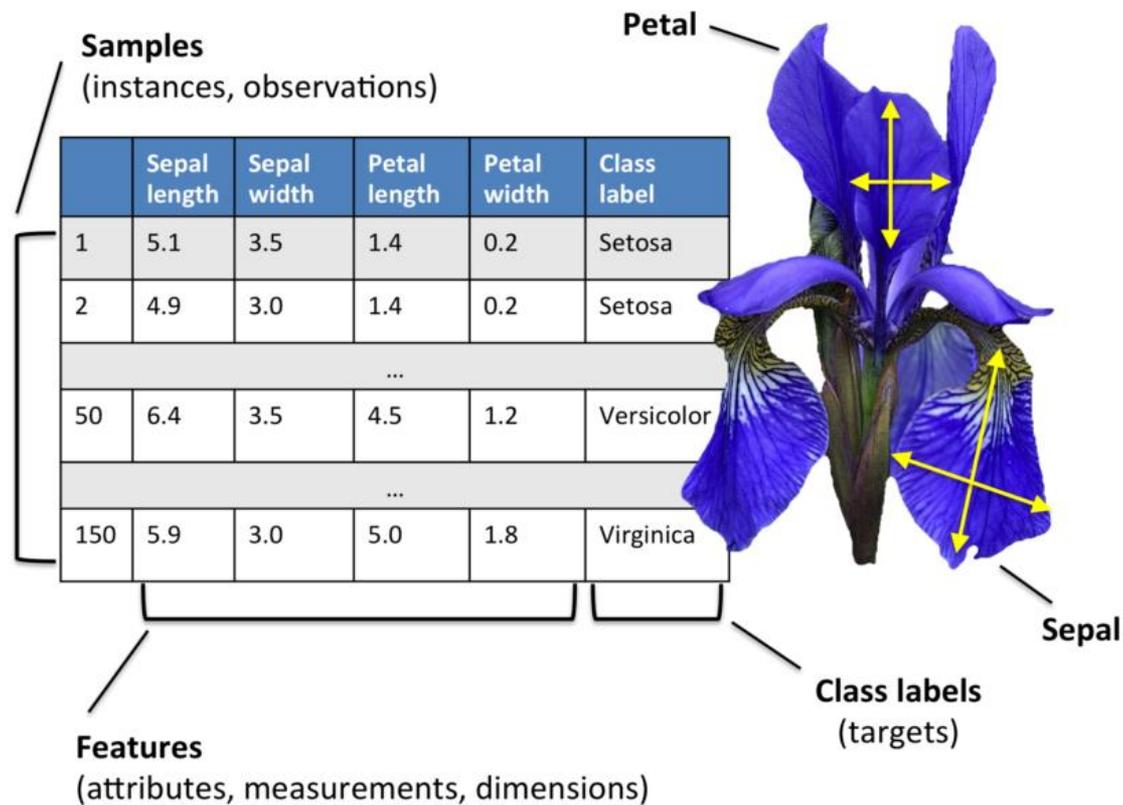


Генерация изображений

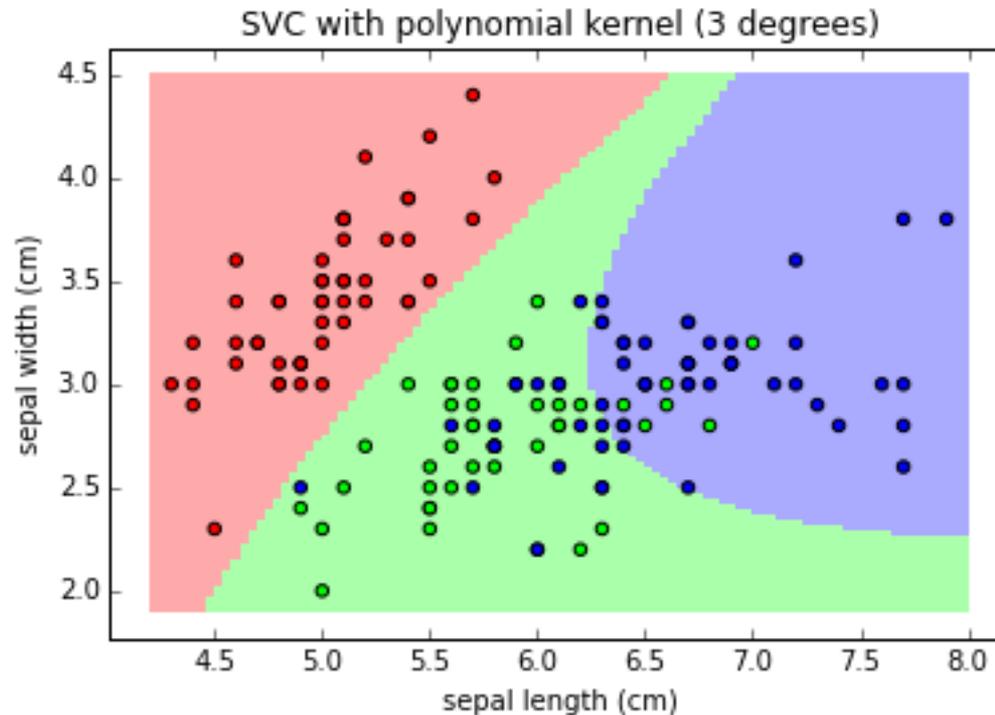


Как
компьютерное
зрение решает
свои задачи

Машинное обучение: пример с ирисами



Машинное обучение: пример с ирисами



Как распознать кота?



Как распознать кота?



Два уха

Два глаза

Усы

Четыре лапы

Хвост

Шерсть

Как
описать
эти
признаки
для
машины?

Сложность распознавания: освещение



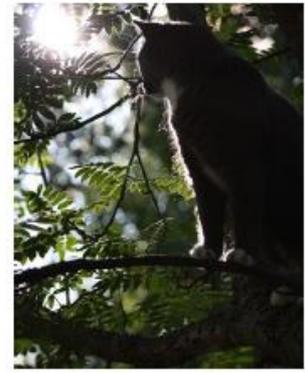
This image is CC0 1.0 public domain



This image is CC0 1.0 public domain

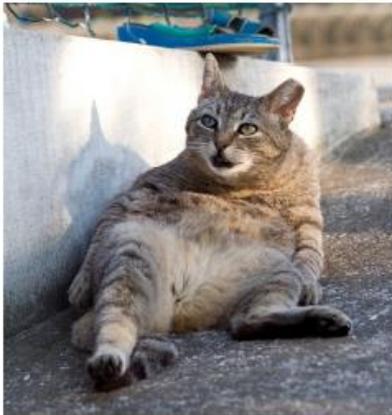


This image is CC0 1.0 public domain



This image is CC0 1.0 public domain

Сложность распознавания: формы



This image by Umberto Salvagnin
is licensed under [CC-BY 2.0](#)



This image by Umberto Salvagnin
is licensed under [CC-BY 2.0](#)



This image by sare bear is
licensed under [CC-BY 2.0](#)



This image by Tom Thal's
licensed under [CC-BY 2.0](#)

Сложность распознавания: перекрытия



This image is [CC0 1.0](#) public domain



This image is [CC0 1.0](#) public domain



This image by [jonsson](#) is licensed under [CC-BY 2.0](#)

Сложность распознавания: маскировка

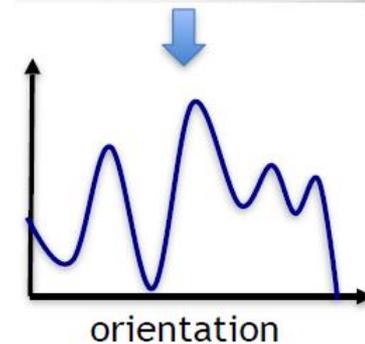
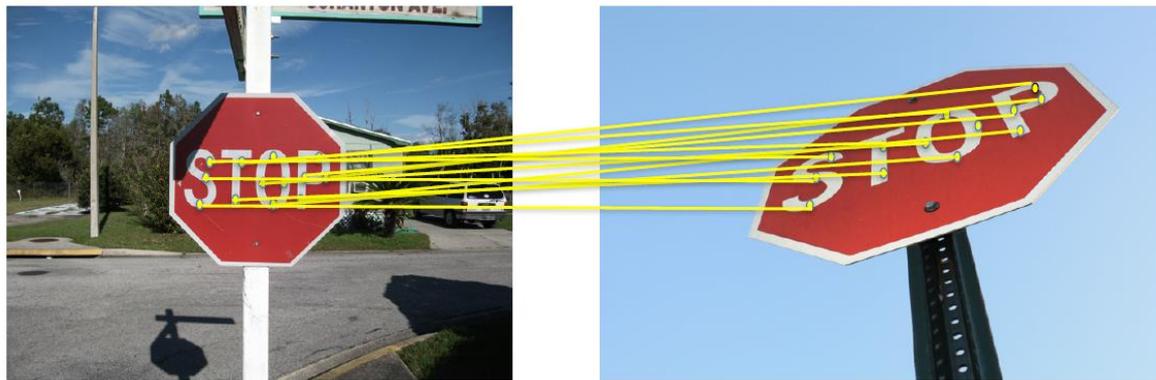


[This image is CC0 1.0 public domain](#)

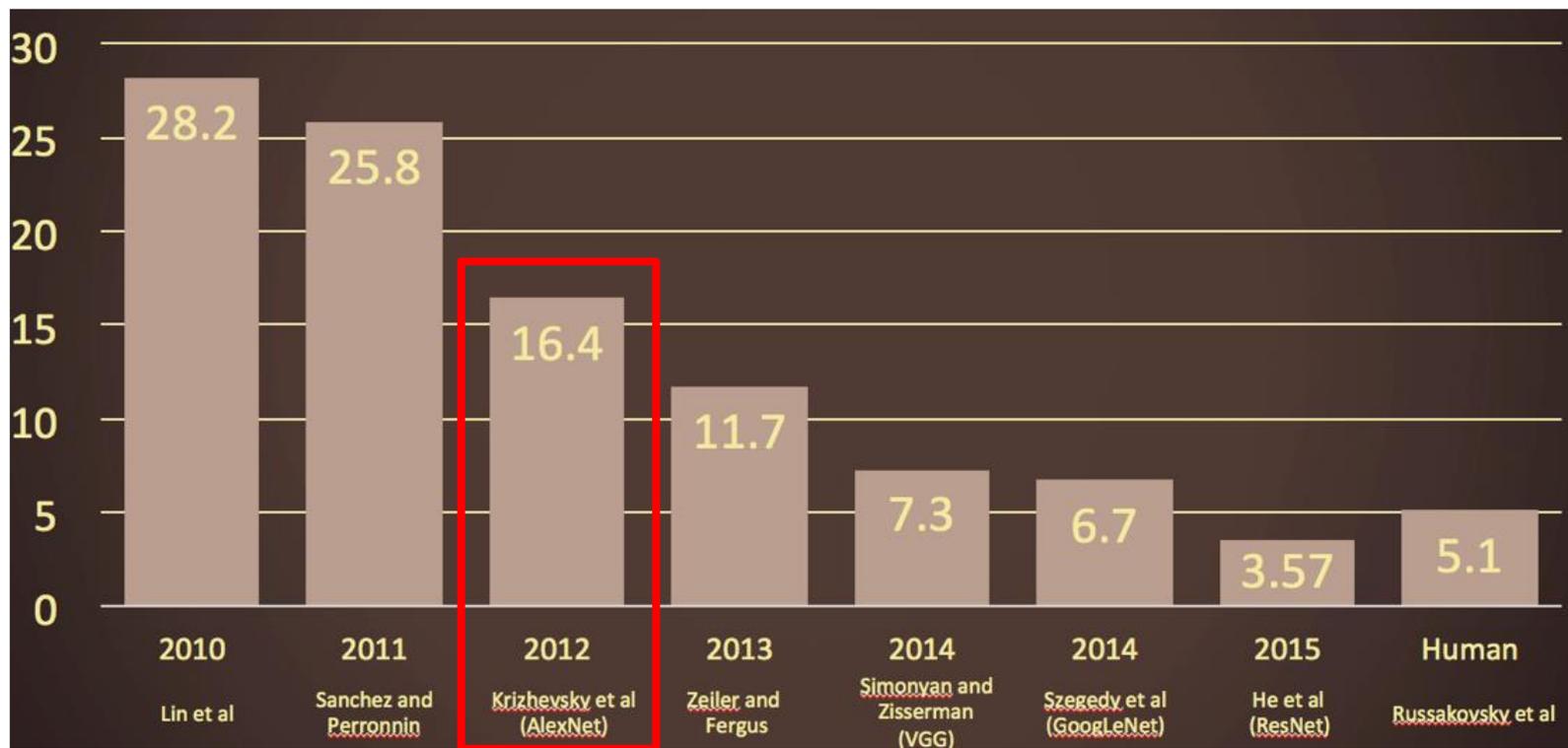


[This image is CC0 1.0 public domain](#)

Попытка описать признаки изображения



Large Scale Visual Recognition Challenge

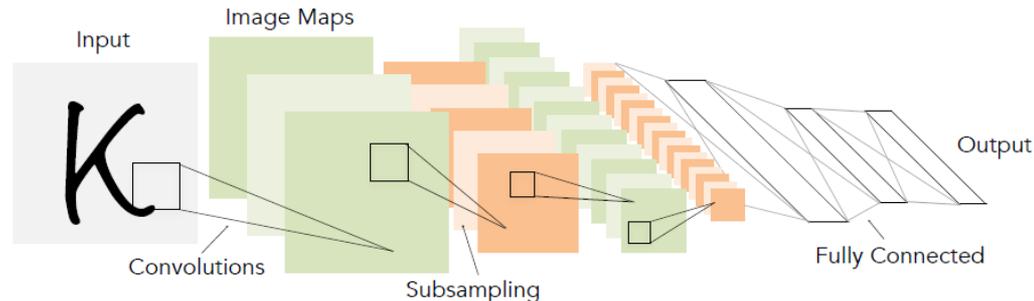


1000 классов

1 431 167 изображений

Сверточные нейронные сети

1998
LeCun et al.



of transistors

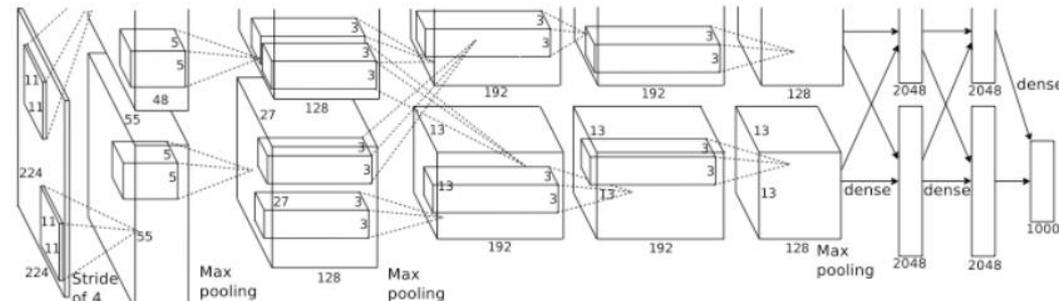


10^6

of pixels used in training

10^7 **NIST**

2012
Krizhevsky et al.



of transistors



10^9

GPUs



of pixels used in training

10^{14} **IMAGENET**

Figure copyright Alex Krizhevsky, Ilya Sutskever, and Geoffrey Hinton, 2012. Reproduced with permission.

Сверточные сети для самых маленьких



Два уха
Два глаза
Усы
Четыре лапы
Хвост
Шерсть

Полоски!

Вижу хвост!

Что-то
круглое!

Больше
белое пятно!



Сверточные сети для самых маленьких



Это кот



Machine Learning vs Deep Learning

МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ

Признаки описываются вручную (строится представление объекта)

Признаки формализованы, являются количественными или качественными

ГЛУБОКОЕ ОБУЧЕНИЕ

Нейронная сеть сама выводит признаки, с помощью которых можно представить объект

Признаки формализованы в удобном для сети виде, непонятном в общем случае человеку

Вручную описывать признаки не нужно, но нужно качественно подбирать исходные данные

Разработка проекта

Этапы разработки проекта

Описание проблемы



Постановка задачи



Работа с данными



Решение задачи



Оценка результатов

Как понять, что студентам нравится занятие?



6 ВОПРОСОВ

Кто?	Кто заинтересован в решении проблемы?
Что?	Что изменится после решения проблемы? Что будет, если проблемы не решится?
Когда?	Когда необходимо решить проблему? Когда ожидается результат ее решения?
Где?	Где необходимо решить проблему?
Почему?	Почему эта проблема должна быть решена?
Как?	Как формально описать эту проблему? Как предлагается решить эту проблему? Как будет выглядеть сценарий решения проблемы?

6 ВОПРОСОВ

Кто?	Группа исследователей, изучающих предпочтения студентов и эффективность педагогических приемов
Что?	Появятся данные для проверки выдвинутых гипотез
Когда?	Условные 3 месяца
Где?	Образовательное учреждение
Почему?	Тогда исследователи разработают систему для формирования индивидуальных образовательных траекторий и методические рекомендации для преподавателей
Как?	???

Формализация проблемы

Google

активность на уроке



Все Видео Картинки Новости Карты Ещё Настройки Инструменты

Подборки Безопасный поиск

уроках русского языка

познавательного интереса

уроках физической культуры

развитие познавательной активности

открытый урок

презентация



Методические рекоменда...
infourok.ru



Медаль "За активность ...
sima-land.ru · Нет в наличии



Презентация "Активизация познават...
uslide.ru



Медаль "За активность на у...
foliantprazdnik.ru



ЗА АКТИВНОСТЬ НА ...
микрос.pф



Медаль "За активность ...
sima-land.ru · В наличии



Фотосъёмка детей в школе для ...
pinterest.ru



Материал на тему "Использование д...
videouroki.net



www.pinterest.ru

Фотосъёмка детей в школе для
выпускных дипломов. Как побудить ...

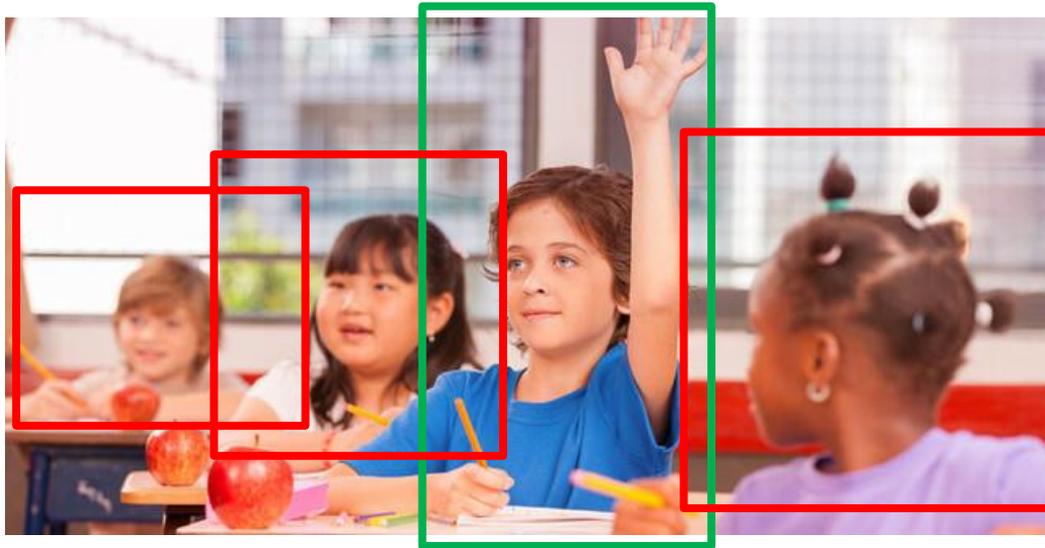
Изображения могут быть защищены авторским
правом. Подробнее...

От проблемы к задаче



Студент проявляет активность, поднимая руку

От проблемы к задаче



Локализация + классификация действия

Что еще нужно, чтобы решить проблему?

Кто?	Группа исследователей, изучающих предпочтения студентов и эффективность педагогических приемов
Что?	Появятся данные для проверки выдвинутых гипотез
Когда?	Условные 3 месяца
Где?	Образовательное учреждение
Почему?	Тогда исследователи разработают систему для формирования индивидуальных образовательных траекторий и методические рекомендации для преподавателей
Как?	Локализация + классификация действия (студент поднял руку) ???

Что еще нужно, чтобы решить проблему?

Кто?	Группа исследователей, изучающих предпочтения студентов и эффективность педагогических приемов
Что?	Появятся данные для проверки выдвинутых гипотез
Когда?	Условные 3 месяца
Где?	Образовательное учреждение
Почему?	Тогда исследователи разработают систему для формирования индивидуальных образовательных траекторий и методические рекомендации для преподавателей
Как?	Локализация + классификация действия (студент поднял руку) + классификация объекта (кто этот студент)

Сценарий решения проблемы

Находим студента (локализация)



Фиксируем поднятую руку (классификация)



Идентифицируем студента (классификация)



Записываем данные о событии (ID студента, время события)



Исследователь обрабатывает данные

Потенциальная проблема

Находим студента (локализация)



Фиксируем поднятую руку (классификация)



Идентифицируем студента (классификация)



Записываем данные о событии (ID студента, время события)



Исследователь обрабатывает данные

Альтернативный сценарий

Находим студента (локализация), отслеживаем студента* (трекинг объекта)



Фиксируем поднятую руку (классификация)



Записываем сырые данные о событии (изображение студента, время события)



Исследователь обрабатывает сырые данные, записывает информацию



Исследователь обрабатывает данные

Задание 1

Совместно в группах вам необходимо выбрать и описать 2-5 различных ситуаций, которые вы бы хотели научиться распознавать (в рамках решения задачи распознавания действий). Для каждой ситуации:

1. описать, какую проблему можно решить, научившись распознавать данную ситуацию. Обосновать важность этой проблемы.
2. *привести данные, подтверждающие важность проблемы
3. представить, что у вас уже разработан продукт, который позволяет распознавать выбранную ситуацию и описать сценарий решения проблемы с помощью данного продукта.