

Машинное зрение (Machine Vision) и Компьютерное зрение (Computer Vision)

Эти области активно используют методы **машинного обучения** для анализа изображений и видео

Они находят применение в производстве, медицине, робототехнике, автомобилестроении и других отраслях

Компьютерное зрение (Computer Vision)

- научная дисциплина, которая разрабатывает алгоритмы и методы для извлечения информации из изображений и видео.

Цель: научить компьютеры "понимать" визуальные данные, аналогично человеческому восприятию.

Основной акцент - обработка изображений с использованием математики, алгоритмов машинного обучения и глубокого обучения.

Пример: распознавание лиц, анализ медицинских снимков.

Машинное зрение (Machine Vision)

- практическое приложение компьютерного зрения, обычно в промышленной автоматизации.

Цель: выполнение конкретных производственных задач.

Использует камеры, датчики и процессоры для анализа визуальных данных в реальном времени.

Пример: контроль качества продукции на производственной линии.

Применение компьютерного зрения

Медицина:

- Анализ медицинских изображений: рентгенов, МРТ, КТ.
- Выявление опухолей, заболеваний легких, аномалий.
- Автоматизация диагностики.

Автомобили:

- Системы автономного вождения (Tesla, Waymo).
- Распознавание дорожных знаков, полос движения, препятствий.

Социальные сети и развлечения:

- Фильтры в Instagram и Snapchat.
- Автоматическая модерация контента (YouTube, Facebook).

Безопасность:

- Системы видеонаблюдения с распознаванием лиц.
- Обнаружение подозрительного поведения.

Электронная коммерция:

- Виртуальные примерочные (например, очков, одежды).
- Поиск товаров по изображениям (например, в Pinterest).

Применение машинного зрения

Промышленность:

- Контроль качества изделий на конвейере.
- Мониторинг состояния оборудования.

Робототехника:

- Управление движением роботов, использующих камеры.
- Навигация в сложных условиях.

Сельское хозяйство:

- Анализ состояния растений с помощью дронов.
- Определение зрелости плодов.

Логистика и складирование:

- Определение местоположения и состояния товаров.
- Автоматизация упаковки и сортировки.

Примеры технологий

Сверточные нейронные сети (CNN):

- Архитектуры, такие как ResNet, VGG, EfficientNet, используются для обработки изображений.

YOLO и Faster R-CNN:

- Модели для распознавания и локализации объектов на изображениях.

OpenCV:

- Библиотека для анализа изображений.

TensorFlow и PyTorch:

- Инструменты для создания и обучения моделей глубокого обучения.

Как это связано с машинным обучением

Машинное обучение является основным инструментом для анализа визуальных данных.

Алгоритмы машинного обучения позволяют моделям извлекать признаки из изображений и принимать решения.

Ключевой подход - глубокое обучение (Deep Learning), особенно сверточные нейронные сети (CNN).

Этапы машинного обучения:

1. **Сбор данных:** фотографии, видео, изображения с камер.
2. **Предобработка данных:** изменение размеров изображений, устранение шума.
3. **Обучение моделей:** на размеченных данных (с указанием, что изображено).
4. **Тестирование и внедрение:** проверка точности модели на новых данных.

Машинное обучение (ML) и большие данные (Big Data)

Машинное обучение — это набор методов и алгоритмов, которые позволяют компьютеру находить закономерности в данных и принимать решения на их основе.

Big Data — это огромные массивы данных, которые требуют специализированных технологий для хранения, обработки и анализа.

Эти технологии становятся фундаментом таких областей, как искусственный интеллект, автоматизация бизнеса, персонализация сервисов и прогнозирование.

- это массивы данных настолько большого объема, что их невозможно эффективно обрабатывать с помощью традиционных методов.

Ключевые характеристики (5V):

1. **Volume (Объем)** - гигантские объемы данных, измеряемые в терабайтах и петабайтах.
2. **Velocity (Скорость)** - высокая скорость генерации и обработки данных.
3. **Variety (Разнообразие)** - данные бывают структурированными (таблицы), полуструктурированными (JSON-файлы) и неструктурированными (тексты, изображения, видео).
4. **Veracity (Достоверность)** - качество данных: ошибки, пропуски, противоречия в информации.
5. **Value (Ценность)** - возможность извлечения полезной информации из данных.

Источники больших данных:

- Социальные сети
- Лог-файлы серверов и устройств IoT.
- Электронные медицинские карты.
- Финансовые транзакции.
- Климатические и географические данные.

Связь между машинным обучением и большими данными

→ Большие данные питают машинное обучение

- ◆ ML зависит от количества данных. Чем больше данных, тем точнее обучаются алгоритм)

→ Машинное обучение помогает анализировать большие данные

- ◆ Методы ML, такие как кластеризация и классификация, автоматизируют анализ огромных массивов данных

→ Инструменты для работы с Big Data в ML:

- ◆ Hadoop и Spark обеспечивают распределенную обработку больших данных.
- ◆ TensorFlow и PyTorch обучают модели, используя данные в больших объемах

Машинное обучение (ML)

- это технология, которая позволяет компьютерам "учиться" на основе данных без явного программирования.

Основные задачи ML:

1. **Классификация** - определение категории, к которой относится объект
2. **Регрессия** - прогнозирование числовых значений
3. **Кластеризация** - группировка объектов по сходству
4. **Снижение размерности** - упрощение структуры данных для анализа

Типы машинного обучения

Обучение с учителем (Supervised Learning) - обучение на размеченных данных (есть входы и целевые значения).

Пример алгоритмов: линейная регрессия, деревья решений, нейронные сети.

Пример: прогнозирование продаж по историческим данным.

Обучение без учителя (Unsupervised Learning) - данные не имеют меток; алгоритм ищет скрытые закономерности.

Пример: кластеризация K-средних.

Пример: сегментация клиентов для маркетинга.

Обучение с подкреплением (Reinforcement Learning) - алгоритм учится через взаимодействие с окружающей средой, получая награды или штрафы.

Пример: обучение робота в автономном вождении.

Алгоритмы и методы машинного обучения

Линейная регрессия - метод предсказания, основанный на линейной зависимости.

Пример: прогноз продаж по цене и затратам на маркетинг.

Решающие деревья - разделение данных на основе условий.

Пример: определение кредитоспособности клиента.

Нейронные сети - модели, имитирующие работу человеческого мозга.

Пример: обработка изображений в медицинской диагностике.

Случайные леса (Random Forest) - метод, использующий множество деревьев решений.

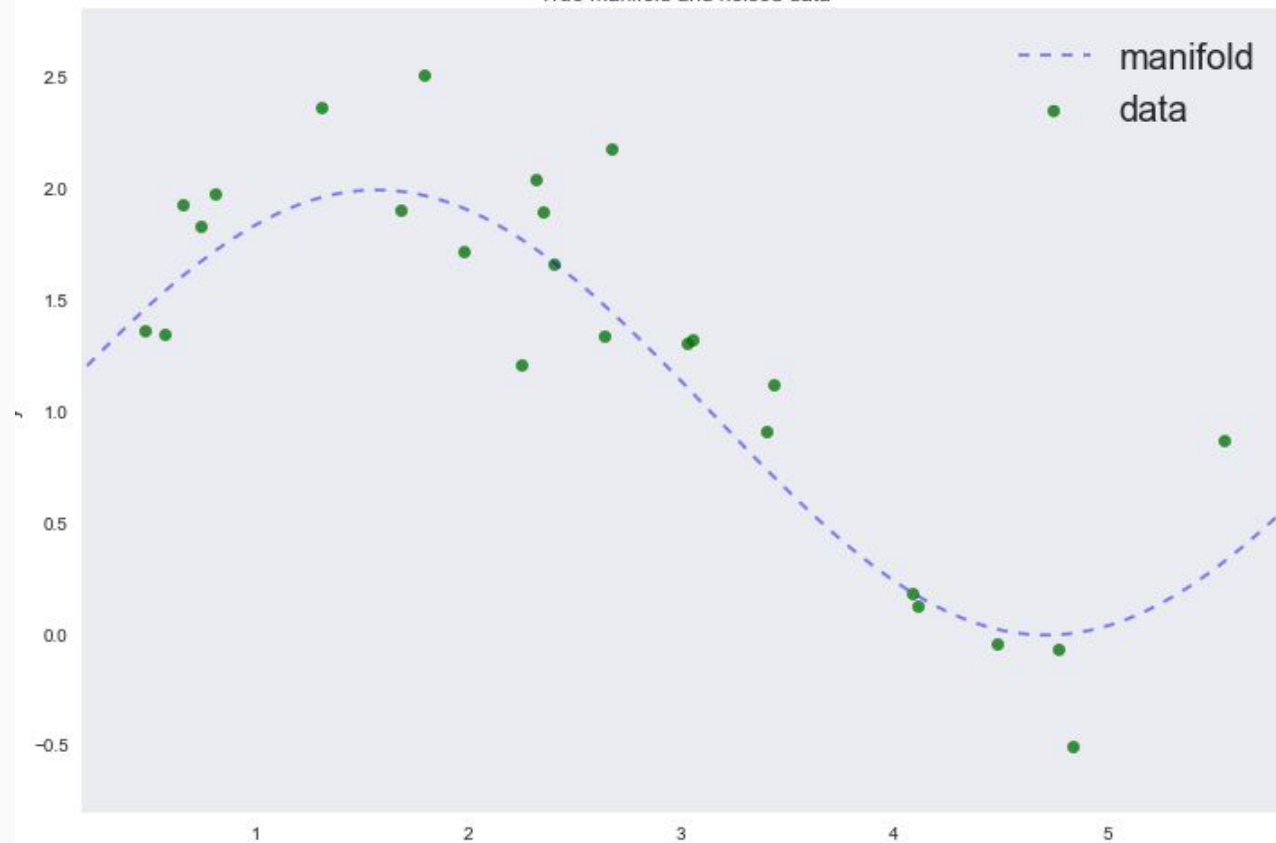
Пример: прогнозирование отказов оборудования.

Градиентный бустинг (XGBoost, LightGBM) - усовершенствование моделей через объединение слабых прогнозистов.

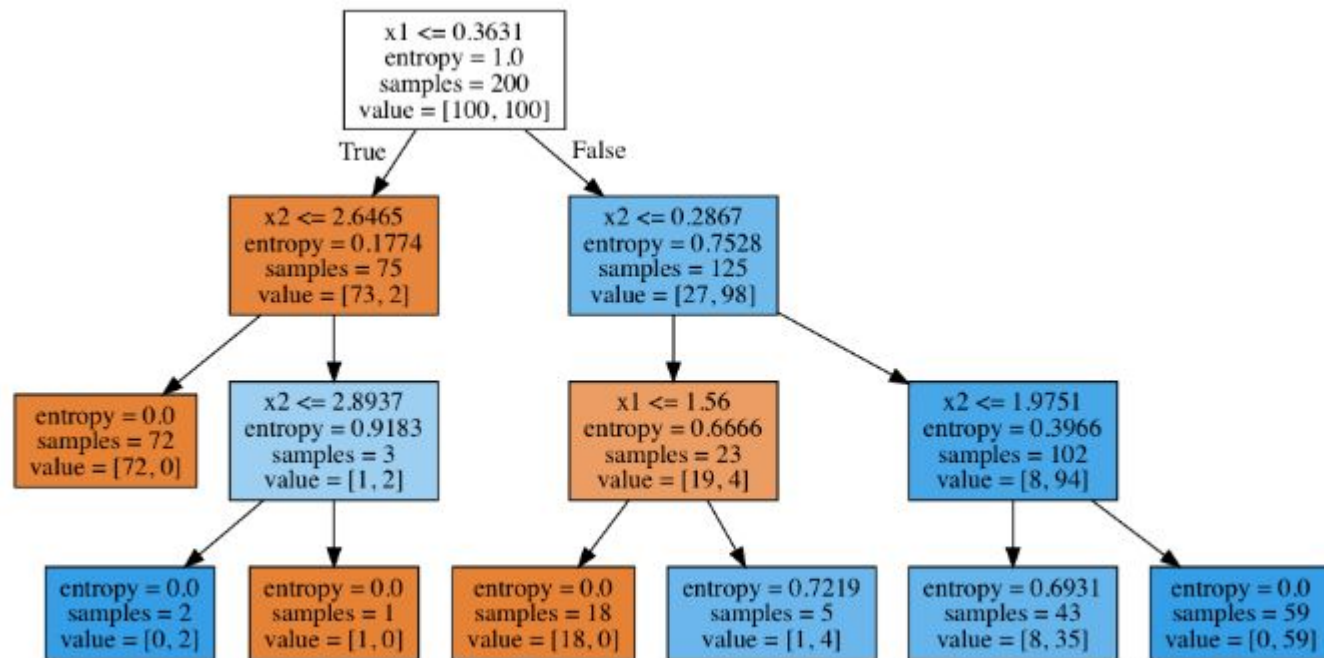
Пример: предсказание оттока клиентов.

Линейная регрессия

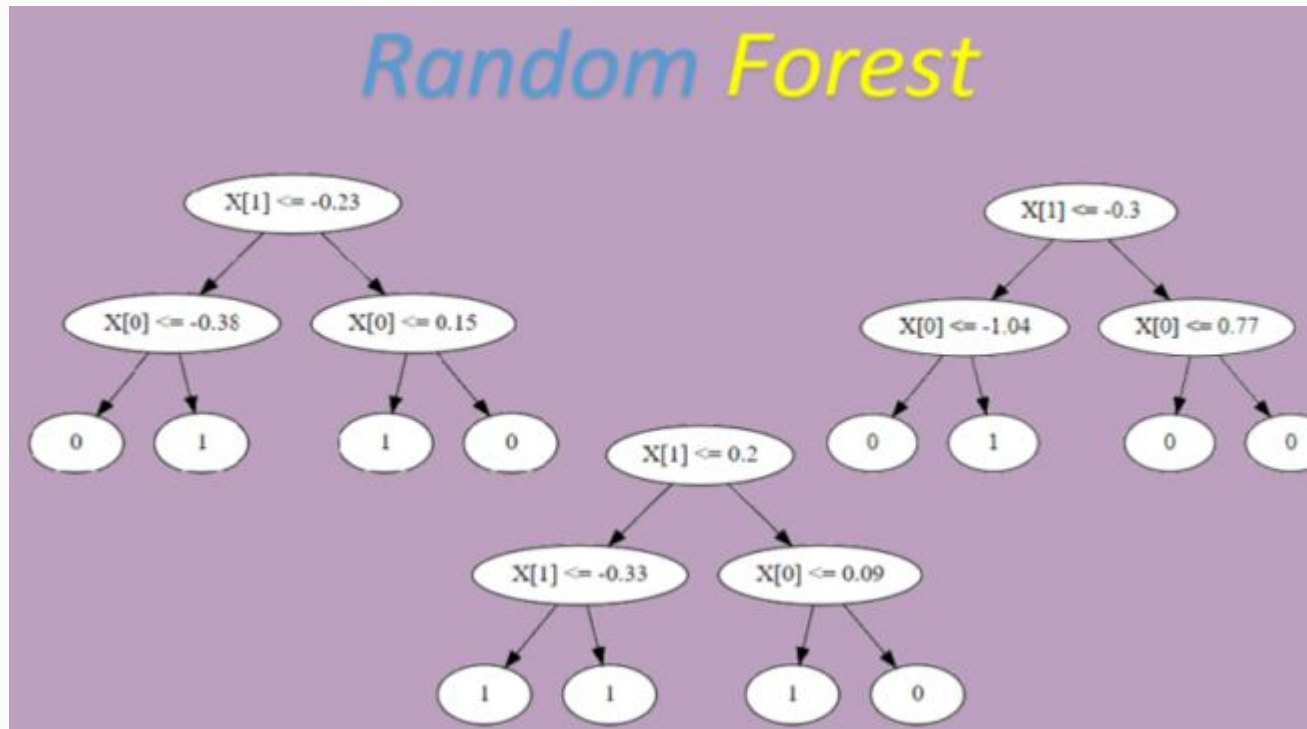
True manifold and noised data



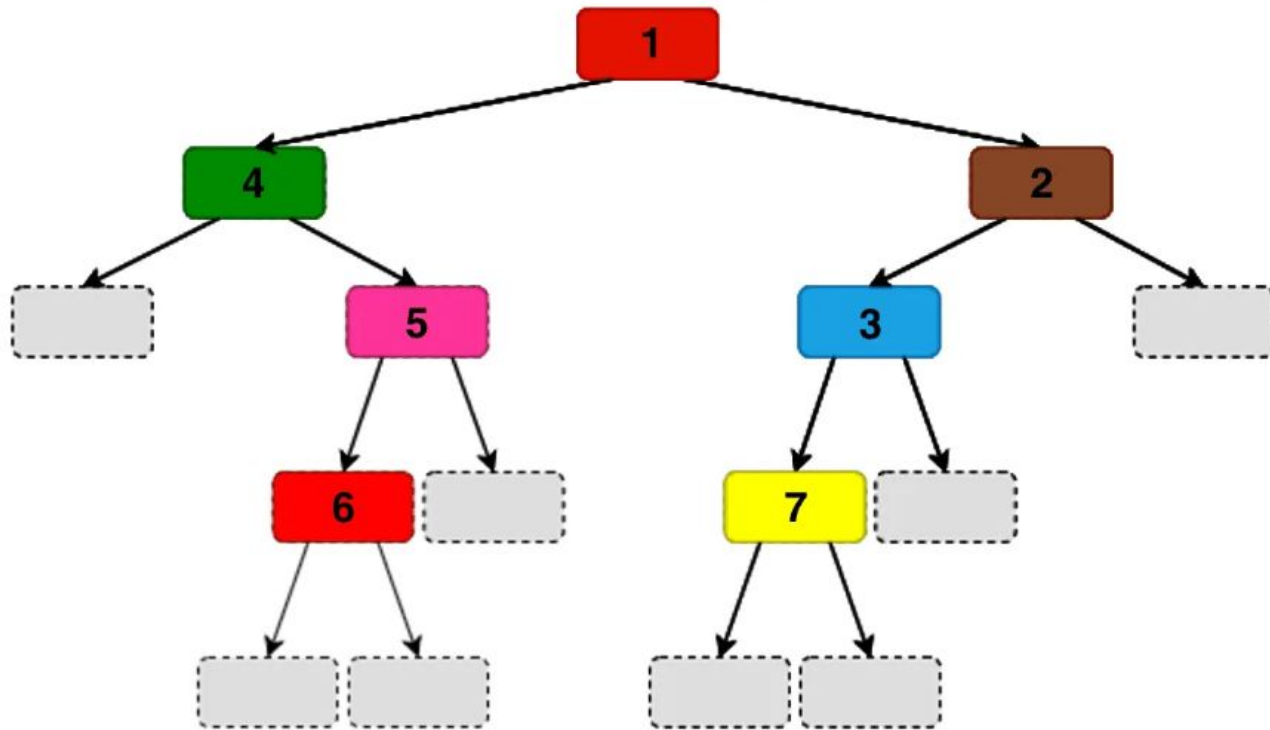
Дерево решений



Random Forest



Градиентный бустинг



Традиционное машинное обучение (Machine Learning)

Традиционное машинное обучение включает алгоритмы, которые анализируют данные, находят закономерности и делают прогнозы.

Эти алгоритмы требуют значительного участия человека в процессе предварительной обработки данных.

- **Предобработка данных:** Человек выбирает важные признаки (features), которые помогут модели обучаться.
- **Выбор алгоритмы:** Линейная регрессия, деревья решений, случайные леса, метод опорных векторов и т.д.
- **Оценка модели:** Оцениваются метрики (точность, F1-score).

Плюсы:

- Простота и интерпретируемость многих моделей.
- Подходит для работы с небольшими и средними объемами данных.

Минусы:

- Требуется ручная инженерия признаков (feature engineering).
- Ограниченные возможности в обработке сложных и неструктурированных данных.

Глубокое обучение (Deep Learning)

- это подмножество машинного обучения, использующее многослойные искусственные нейронные сети для обработки данных.

Нейронные сети способны автоматически извлекать важные признаки из данных.

Ключевые особенности:

- **Автоматическое извлечение признаков:** Алгоритм самостоятельно изучает важные свойства данных.
- **Архитектуры нейронных сетей:** Существуют сложные структуры, такие как сверточные нейронные сети (CNN) и рекуррентные нейронные сети (RNN), которые специализируются на изображениях, аудио, тексте и других типах данных.
- **Масштабируемость:** Эффективно работает с огромными объемами данных.

Применение:

- Обработка изображений, видео, текста.
- Распознавание речи.
- Генерация изображений и текста (например, ChatGPT).

Глубокое обучение (Deep Learning)

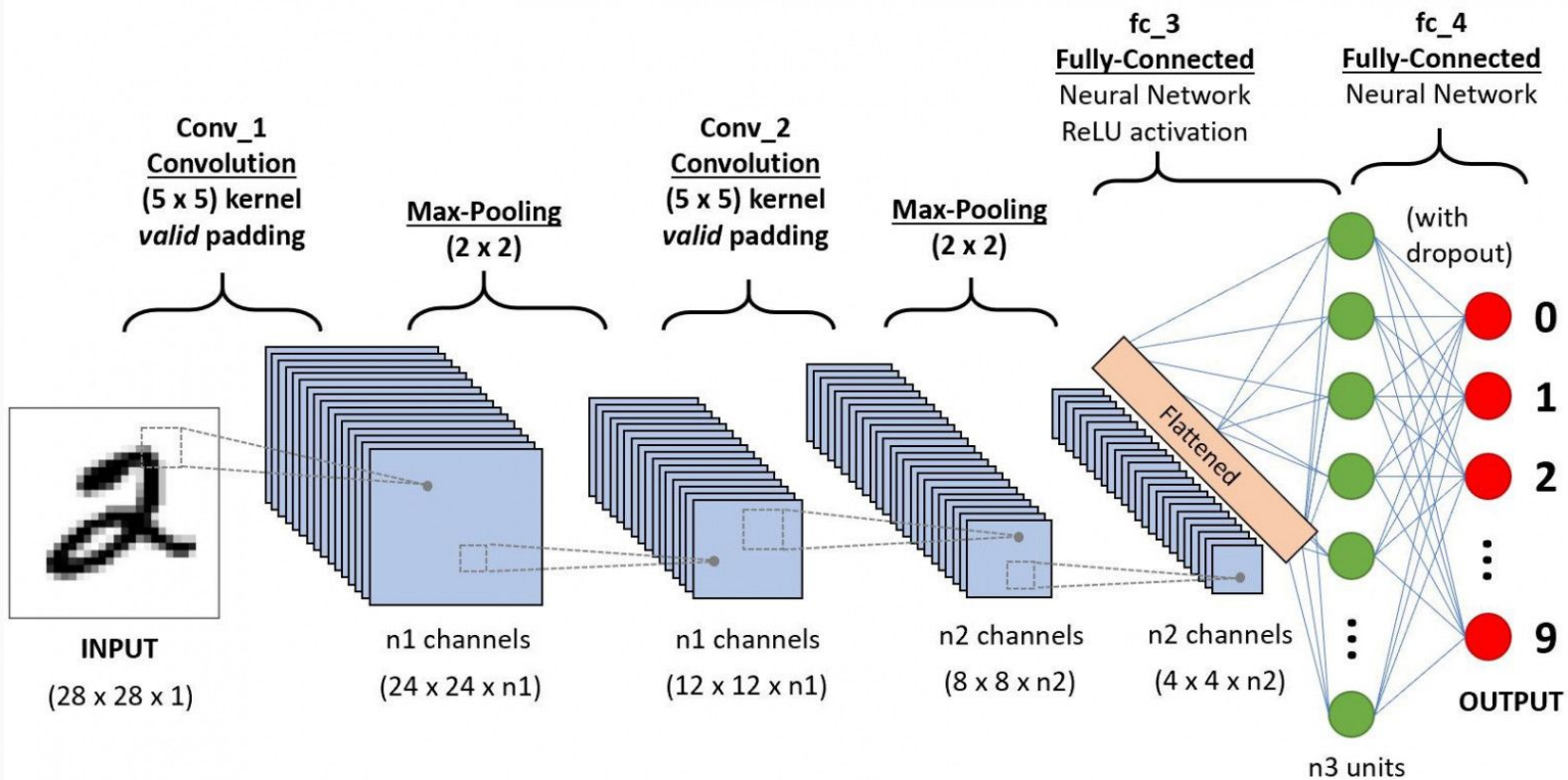
Плюсы:

- Высокая точность на сложных задачах.
- Возможность работы с неструктурированными данными.

Минусы:

- Требуется больших объемов данных для обучения.
- Высокая вычислительная сложность.
- Меньшая интерпретируемость моделей.

CNN



Задание

Попробовать создать модель по статье, скрины результатов прикрепить в задание в курсе на портале - <https://habr.com/ru/articles/454034/>