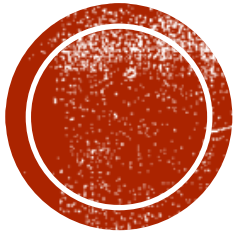
ЯЗЫКИ ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Лекция 13



JUPITER NOTEBOOK

JUPITER NOTEBOOK

- Интерактивный «блокнот» поддерживающий **python** и некоторые другие языки.
- Веб-среда разработки => может запускаться локально или с удаленного сервера
- В основном применяется в **ML, DS** и т.п.

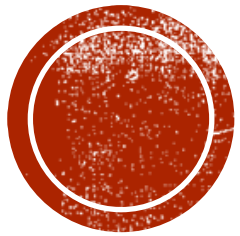
- Установка:
  - **Pip install jupyter**
  - Или скачать и установить **Anaconda** (пакет **python** + набор распространенных сторонних пакетов)
- Запуск:
  - **jupyter notebook**

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ

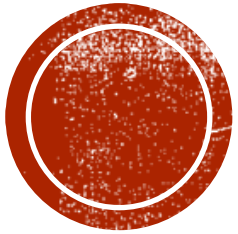
БИБЛИОТЕКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ

- Matplotlib
- Seaborn
- Pandas
- Numpy

- Установка пакетов:
  - pip install Numpy, Pandas, Matplotlib, Seaborn



ДЕМОНСТРАЦИЯ



DATA SCIENCE

DATA SCIENCE

- **Data Science** - наука о данных. включает в себя все инструменты, методы и технологии, помогающие нам обрабатывать данные и использовать их для нашего блага. Это междисциплинарная смесь статистических выводов, анализа данных, разработки алгоритмов и технологий для решения аналитически сложных задач.

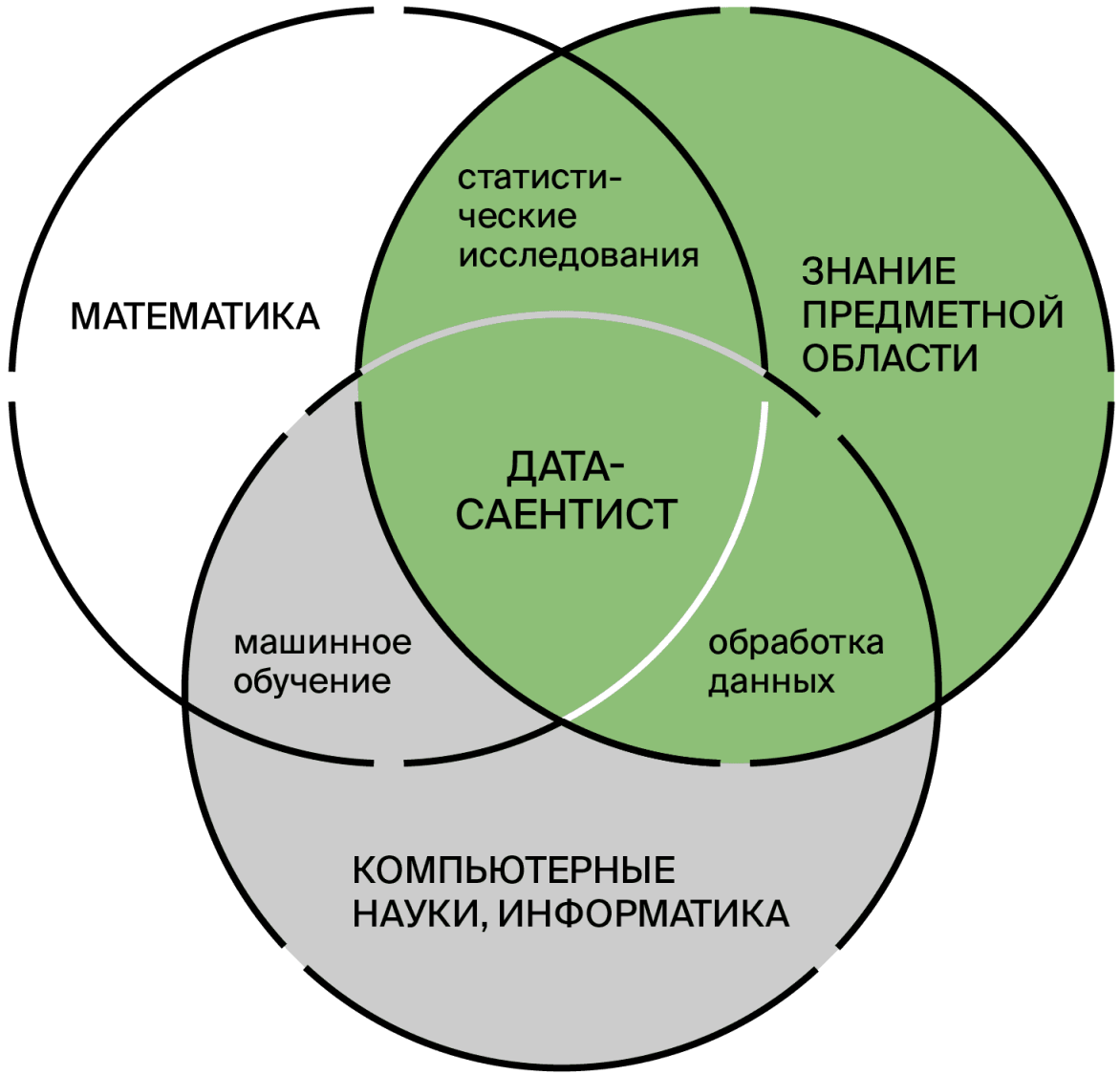
MACHINE LEARNING

- Основные задачи, которые решают алгоритмы машинного обучения —те, которые тяжело/невозможно/нерационально решать непосредственным, “явным” (explicit) программным либо аналитическим способом.
  - Кластеризация
  - Классификация
  - Регрессия
  - Определение аномалий
  - Обнаружение объектов
  - Ранжирование
  - Рекомендация
  - Прогнозирование
  - …

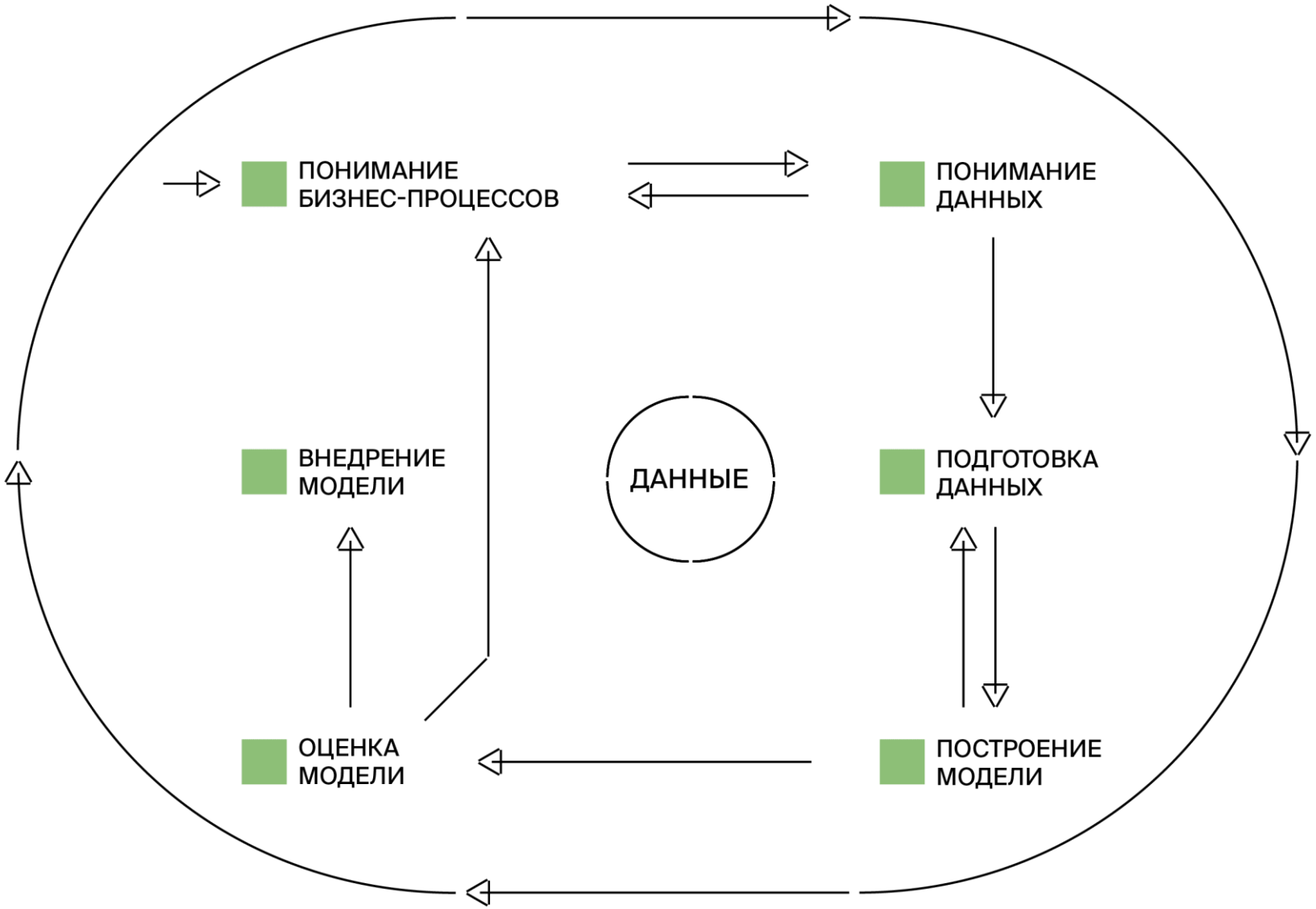
ARTIFICIAL INTELLIGENCE

- Искусственный интеллект, ИИ (Artificial Intelligence, AI) — инженерно-математическая дисциплина, занимающаяся созданием программ и устройств, имитирующих когнитивные (интеллектуальные) функции человека, включающие, в том числе, анализ данных и принятие решений.

ДАТАСАЕНТИСТ: ЗНАНИЯ И НАВЫКИ



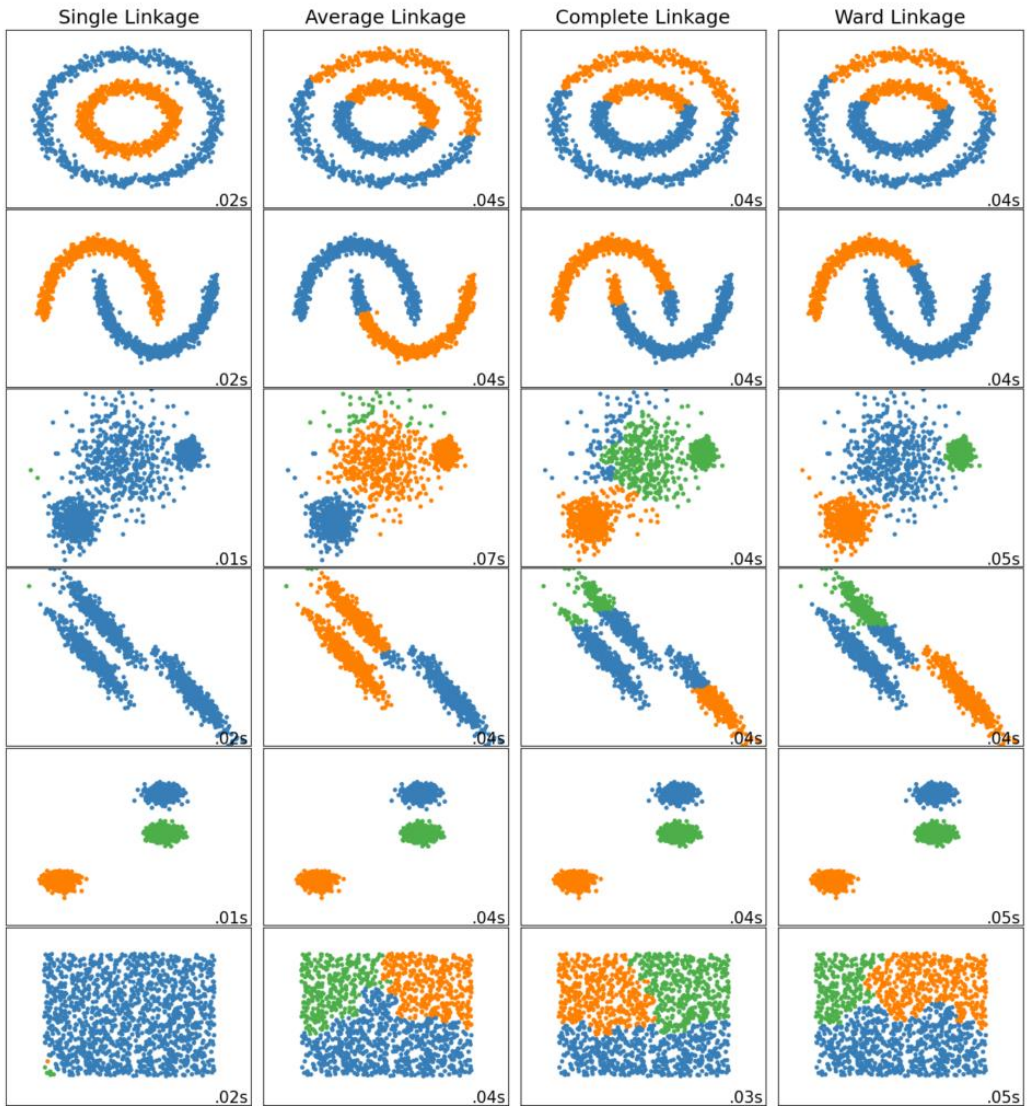
КАК РАБОТАЕТ ДАТАСАЕНТИСТ



КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ДАННЫХ

КЛАСТЕРИЗАЦИЯ

- **Кластеризация (англ. cluster analysis)** — задача группировки множества объектов на подмножества (кластеры) таким образом, чтобы объекты из одного кластера были более похожи друг на друга, чем на объекты из других кластеров по какому-либо критерию.



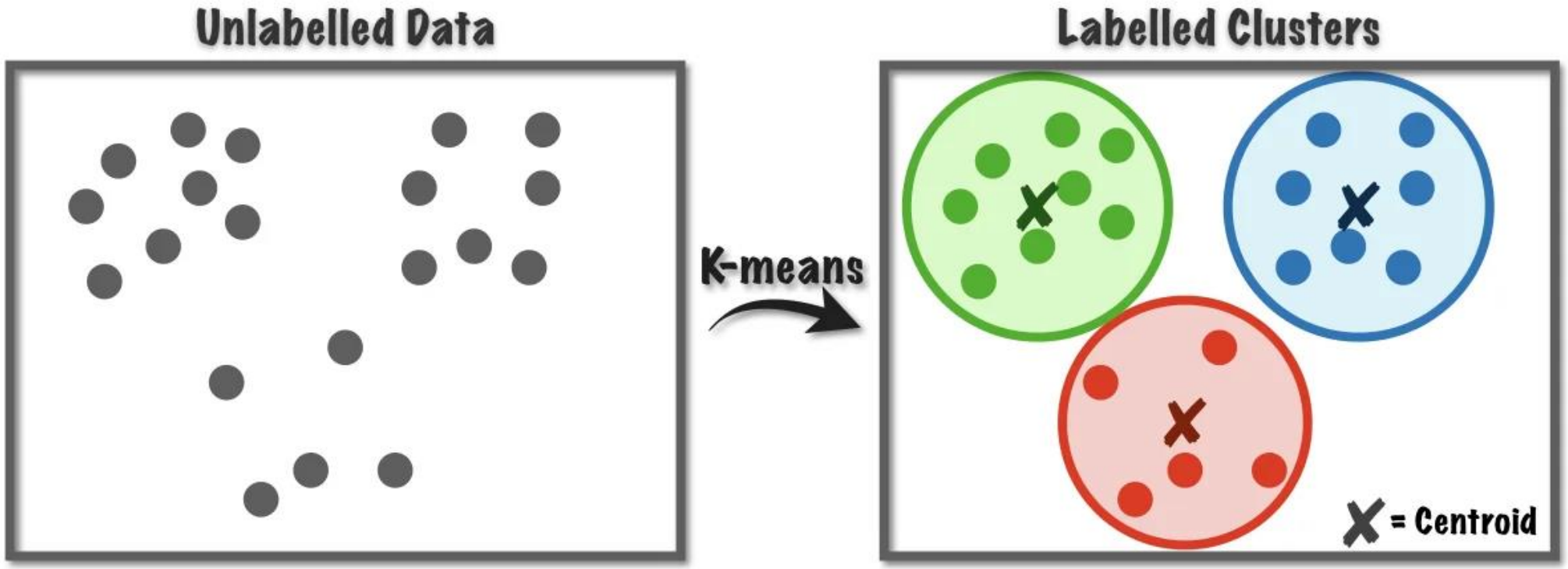
K-MEANS

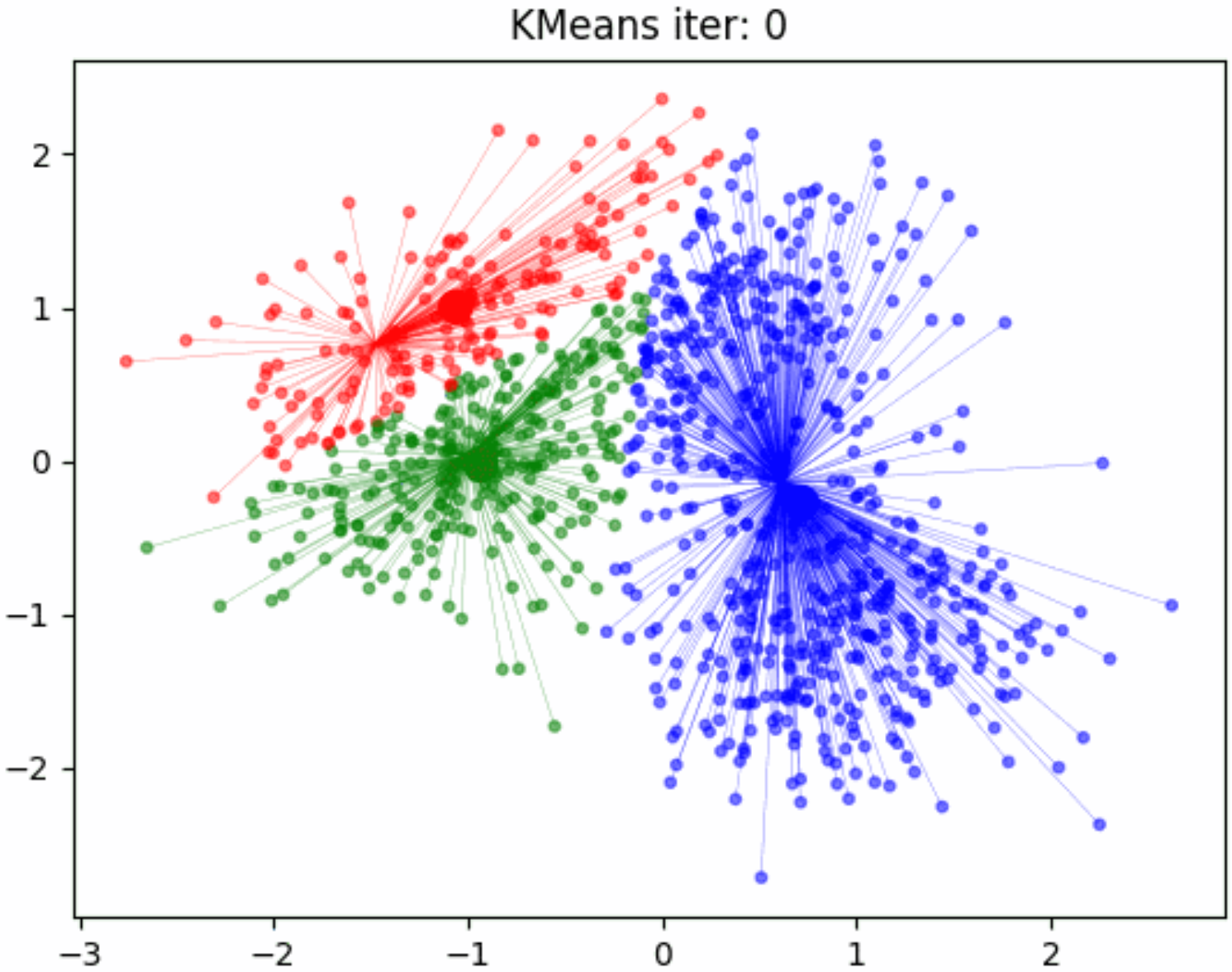
- Алгоритм k-means разбивает набор данных X на k кластеров S1,S2,...,Sk, таким образом, чтобы минимизировать сумму квадратов расстояний от каждой точки кластера до его центра.

- Основная идея: на каждой итерации перевычисляется центр масс для каждого кластера, полученного на предыдущем шаге, затем векторы разбиваются на кластеры вновь в соответствии с тем, какой из новых центров оказался ближе по выбранной метрике. Алгоритм завершается, когда на какой-то итерации не происходит изменения кластеров.

- Необходимо заранее знать количество кластеров
- Чувствителен к выбору начальных центров кластеров

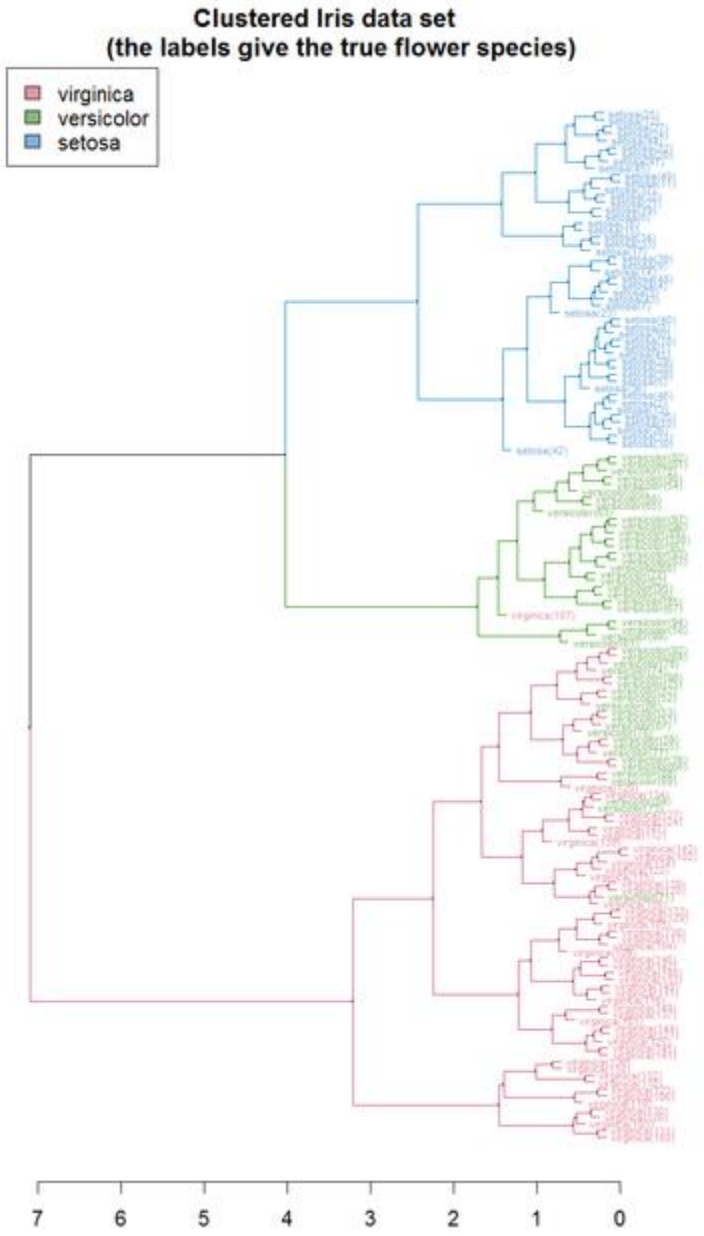
K-MEANS




KMeans iter: 0
2
1
0
−1
−2
−3
−2
−1
0
1
2

ИЕРАРХИЧЕСКАЯ КЛАСТЕРИЗАЦИЯ

- Иерархическая кластеризация — общее семейство алгоритмов кластеризации, которые создают вложенные кластеры путем их последовательного слияния или разделения. Эта иерархия кластеров представляется в виде дерева (дендрограммы).
- Идея: изначально – каждый элемент это отдельный кластер. Далее они объединяются при помощи определения меры близости между кластерами итеративно, пока не будет построено дерево с корнем – объединяющим все поддеревья.
- Меры близости:
  - Одиночная связность («ближний сосед»)
  - Полная связность
  - По центрам массы
  - …



ИЕРАРХИЧЕСКАЯ КЛАСТЕРИЗАЦИЯ

DBSCAN

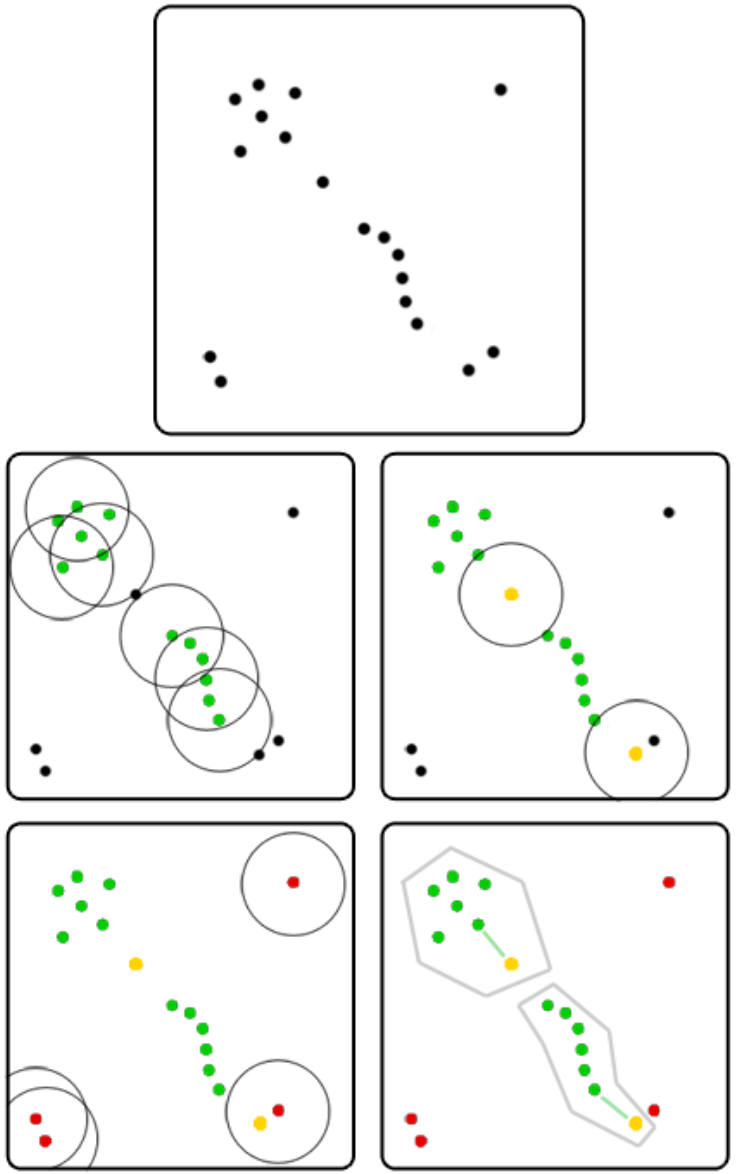
- **Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise** или плотностной алгоритм пространственной кластеризации с присутствием шума

- Не требует предварительных предположений о числе кластеров
- Необходимо настроить два параметра:
  - Eps – максимальное расстояние между точками кластера
  - min_samples – минимальное число элементов кластера.
- Отлично работает на плотных, хорошо отделённых друг от друга кластерах (форма не важна).
- Отлично обнаруживает кластеры малой размерности.

DBSCAN

- Зеленые – имеют 3 и более соседей – (корневые элементы).
- Желтые – имеют зеленого соседа (граница).
- Красные – не имеют зеленых соседей (выбросы).

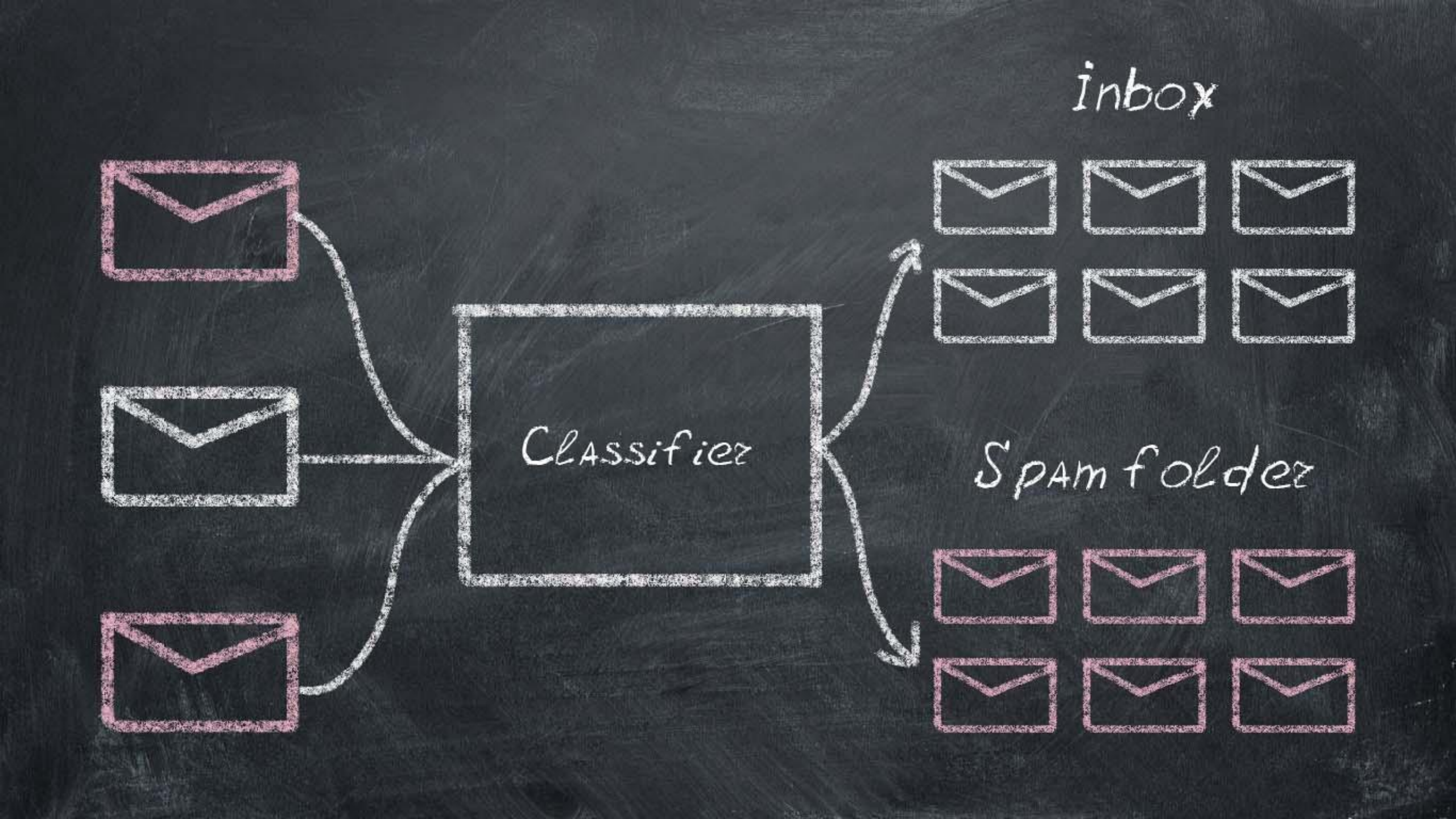
- Подробнее см. по ссылке



КЛАССИФИКАЦИЯ ДАННЫХ

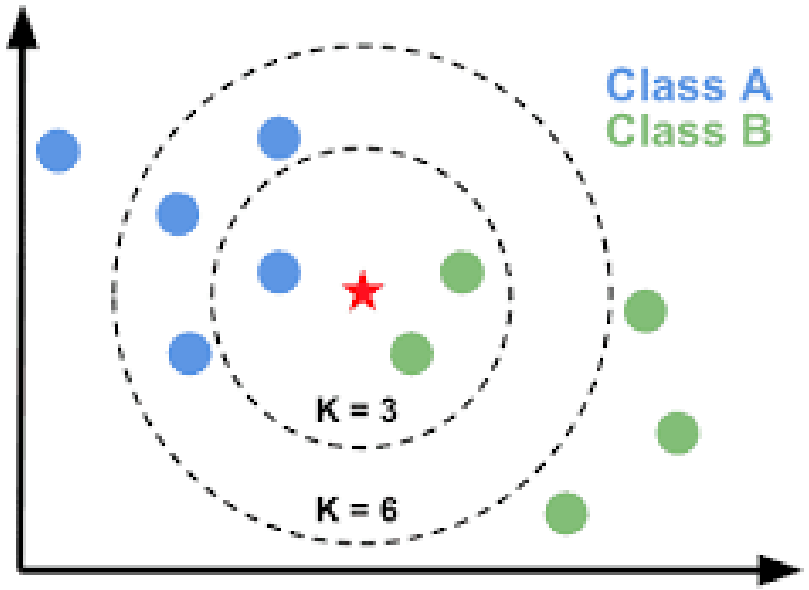
КЛАССИФИКАЦИЯ

- **Классификация** – предсказание категории объекта и разделение объектов согласно определенным и заданным заранее признакам.
- Методы:
  - Линейные модели
  - Дискриминантный анализ
  - Метод опорных векторов
  - Градиентный спуск
  - Ближайшие соседи
  - Гауссовские
  - Байесовские
  - Ансамблевые
  - Нейронные сети
  - …


Inbox
Classifier
Spam folder

МЕТОД К-БЛИЖАЙШИХ СОСЕДЕЙ

- Этот метод работает с помощью поиска кратчайшей дистанции между тестируемым объектом и ближайшими к нему классифицированным объектами из обучающего набора. Классифицируемый объект будет относится к тому классу, к которому принадлежит ближайший объект набора.

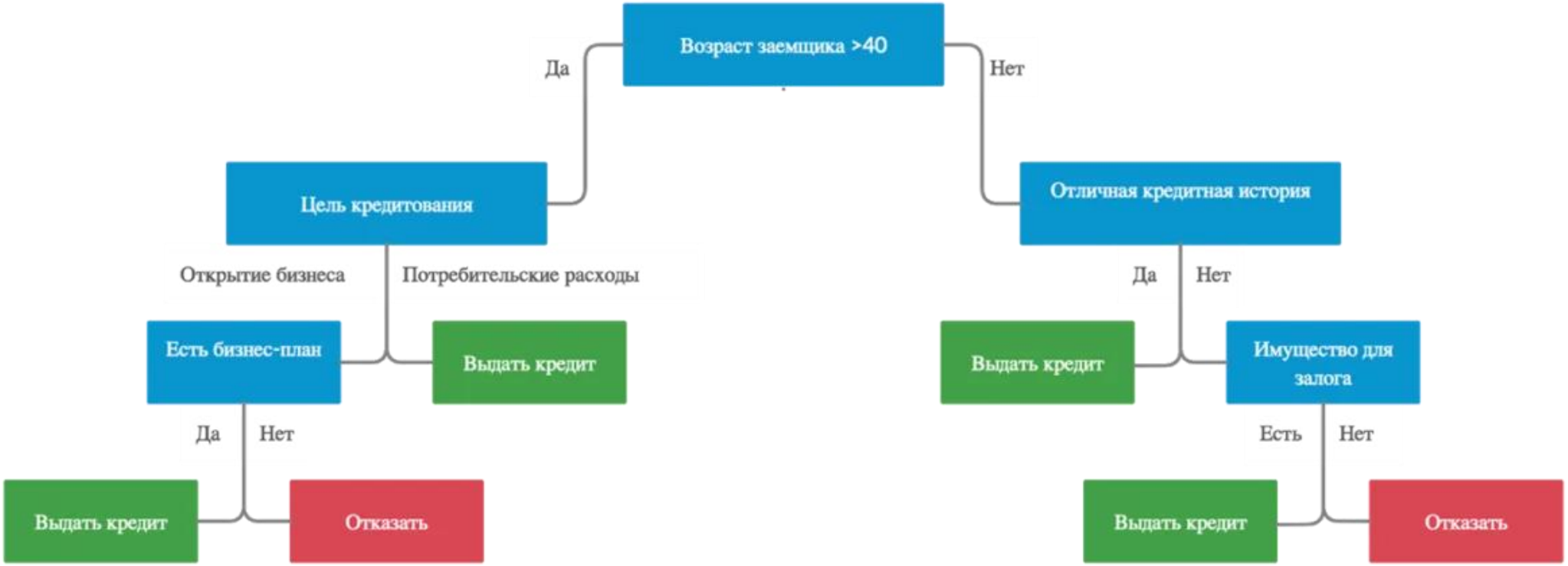


ДЕРЕВЬЯ РЕШЕНИЙ

- Этот классификатор разбивает данные на всё меньшие и меньшие подмножества на основе разных критериев, т. е. у каждого подмножества своя сортирующая категория. С каждым разделением количество объектов определённого критерия уменьшается.

- Классификация подойдёт к концу, когда сеть дойдёт до подмножества только с одним объектом.

ДЕРЕВЬЯ РЕШЕНИЙ



НАИВНЫЙ БАЙЕСОВСКИЙ КЛАССИФИКАТОР

- Такой классификатор вычисляет вероятность принадлежности объекта к какому-то классу. Эта вероятность вычисляется из шанса, что какое-то событие произойдёт, с опорой на уже на произошедшие события.

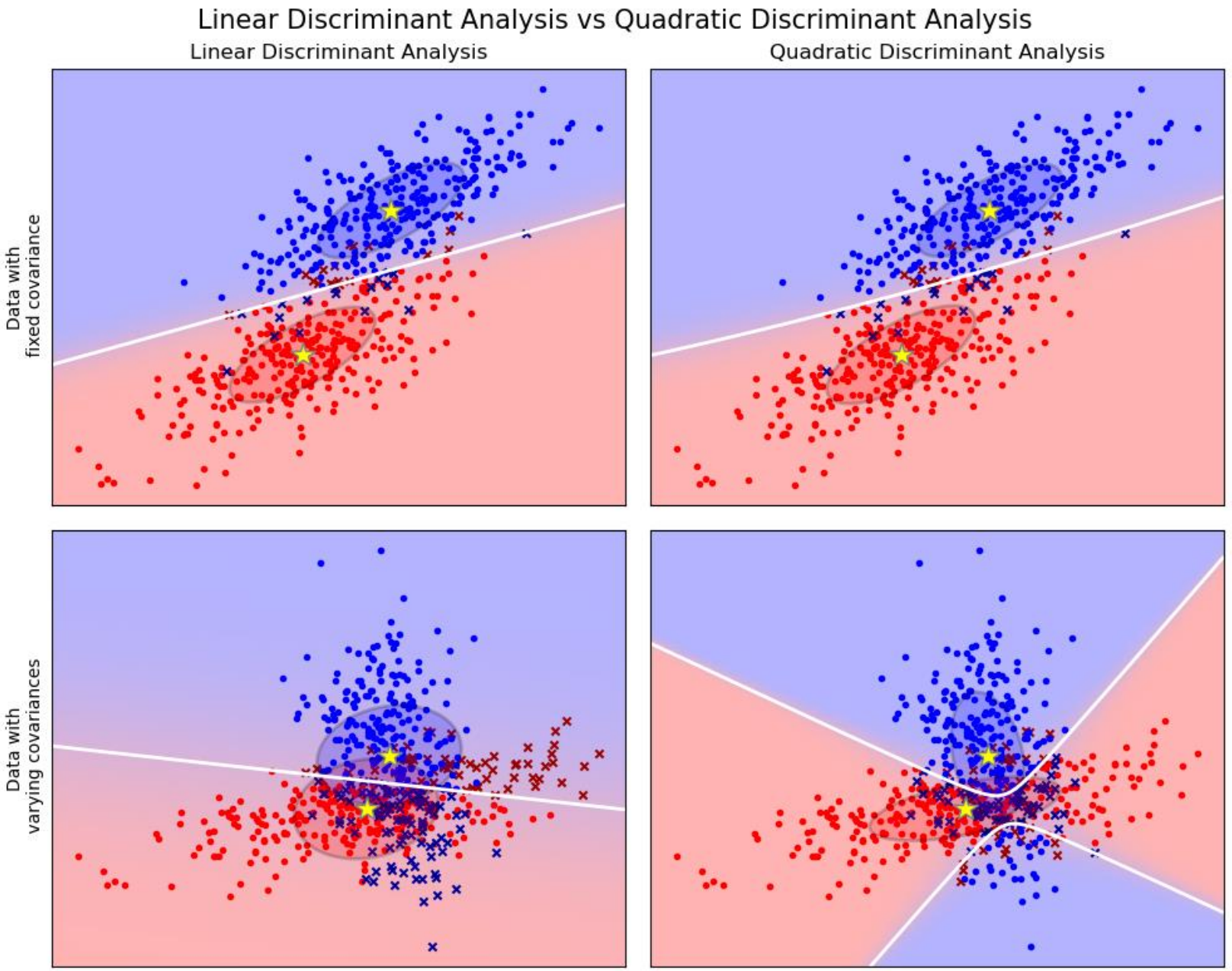
- Каждый параметр классифицируемого объекта считается независимым от других параметров.

- https://scikit-learn.ru/1-9-naive-bayes/

ДИСКРИМИНАНТНЫЙ АНАЛИЗ

- Этот метод работает путём уменьшения размерности набора данных, проецируя все точки данных на линию. Потом он комбинирует эти точки в классы, базируясь на их расстоянии от центральной точки.

- Этот метод, как можно уже догадаться, относится к линейным алгоритмам классификации, т. е. он хорошо подходит для данных с линейной зависимостью.


Linear Discriminant Analysis vs Quadratic Discriminant Analysis
Linear Discriminant Analysis
Quadratic Discriminant Analysis
Data with fixed covariance
Data with varying covariances

ЧТО ИСПОЛЬЗОВАТЬ И ИЗУЧАТЬ?

- https://scikit-learn.ru/
- https://scikit-learn.ru/category/supervised_learning/
- https://scikit-learn.ru/clustering/#clustering
- https://github.com/Sych474/BMSTU-app-programming-languages/tree/main/src/python-notebooks - материалы демонстрации