Семинар 3-4: привлечение клиентов и классификация

Задача 0

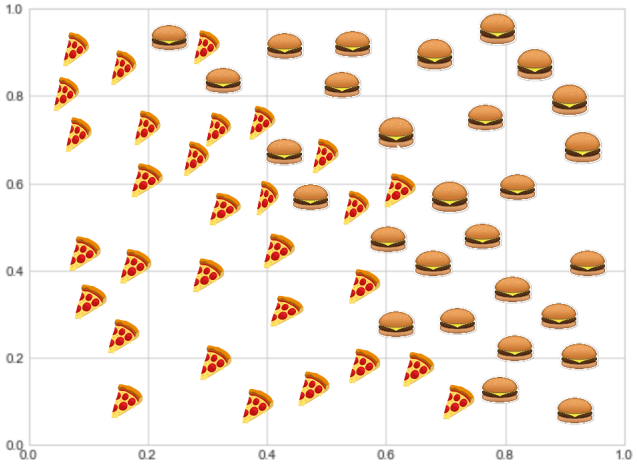
Ликбез! Со всей глубиной и знанием дела дайте ответы на следующие вопросы:

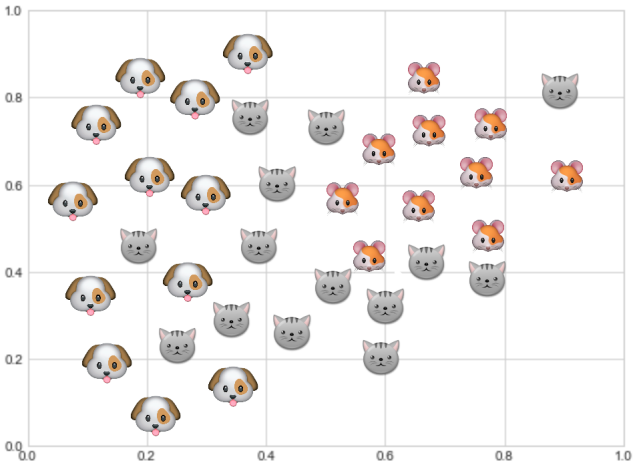
- Почему нумерация в этом семинаре начинается с нуля?
- Что такое машинное обучение и что оно позволяет делать?
- Что такое обучение без учителя и чем оно отличается от обучения с учителем?
- Чем задача классификации отличается от задачи кластеризации?
- Чем задача классификации отличается от задачи регрессии?
- Как оценить модель? Что для этого нужно?
- Что такое метрика качества модели? Какие метрики вы знаете? Как правильно измерить качество модели?
- Что такое кросс-валидация? Как объяснить это бабушке?

В смысле не знаете? Мы целый модуль этим занимались! Слабо дать ответ на каждый вопрос с помощью одного ёмкого слова?

Задача 1

Нам нужно научиться отделять пиццу от бургеров, а также котиков от пёсиков и от мышек. Проведите на картинках линии, которые отделят одни классы от других. Да, это и есть машинное обучение. Но обычно кривые рисуем не мы, а компуктер.





Почему нельзя провести между пиццей и бургерами слишком подробную и извилистую границу? В чём проблема самого правого верхнего котика? Что такое переобучение? Как понять переобучились ли мы?

Задача 2

На плоскости расположены колонии рыжих и чёрных муравьёв. Рыжих колоний три и они имеют координаты $(-1,-1)$, $(1,1)$ и $(3,3)$. Чёрных колоний тоже три и они имеют координаты $(2,2)$, $(4,4)$ и $(6,6)$.

1. Чем KNN отличается от K-means?
2. Поделите плоскость на «зоны влияния» рыжих и чёрных используя метод одного ближайшего соседа.
3. Поделите плоскость на «зоны влияния» рыжих и чёрных используя метод трёх ближайших соседей.
4. С помощью кросс-валидации с выкидыванием отдельных наблюдений выберите оптимальное число соседей k перебрав $k \in \{1,3,5\}$. Целевой функцией является количество несовпадающих прогнозов.

Задача 3

Машка пять дней подряд гадала на ромашке, а затем выкладывала очередную фотку «Машка с ромашкой» в инстаграмчик. Результат гадания — переменная y_i, количество лайков у фотки — переменная x_i. Постройте классификационное дерево для прогнозирования y_i с помощью x_i на обучающей выборке:

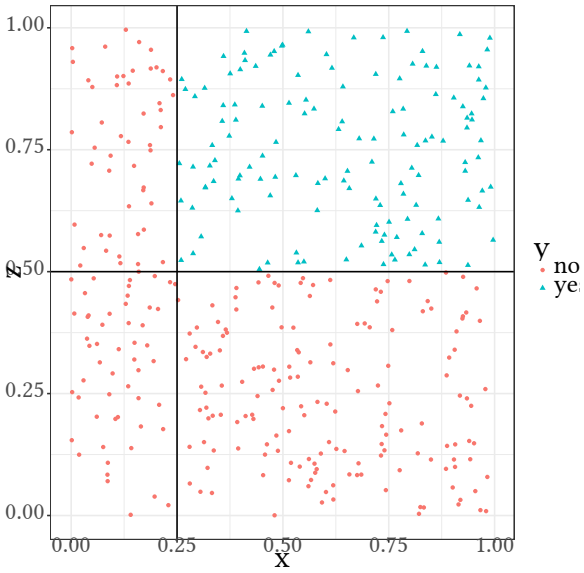
y_i	x_i
плюнет	10
поцелует	11
поцелует	12
к сердцу прижмёт	13
к сердцу прижмёт	14

Дерево строится до идеальной классификации. Критерий деления узла на два — минимизация числа допущенных ошибок[1]. Правило прогнозирования в каждой вершине: в качестве прогноза выдаем тот класс, представителей которого в вершине больше. Предположим, что под фоткой стоит 15 лайков, каков будет результат гадания?

Задача 4

По данной диаграмме рассеяния постройте классификационное дерево для зависимой переменной y:

[1] На самом деле на практике так не делают. Обычно для разбиения узла при строительстве классификационных деревьев используют энтропию. О том что это такое, можно погуглить.



1. Ещё задачи

Задача 5

Вася зашёл на сайт магазина.

Трепещите алгоритмы кинопоиска! На сайте зарегистрировался Вася! На сайте уже давно есть Марина, Аня и Виталик. История того, какие сериалы они смотрели, приведена в табличке:

	Касл Рок
Клиника	
плюнет	10
поцелует	11
поцелует	12
к сердцу прижмёт	13
к сердцу прижмёт	14

Есть четыре человека и Вася. У всех профили с кинопоиска.

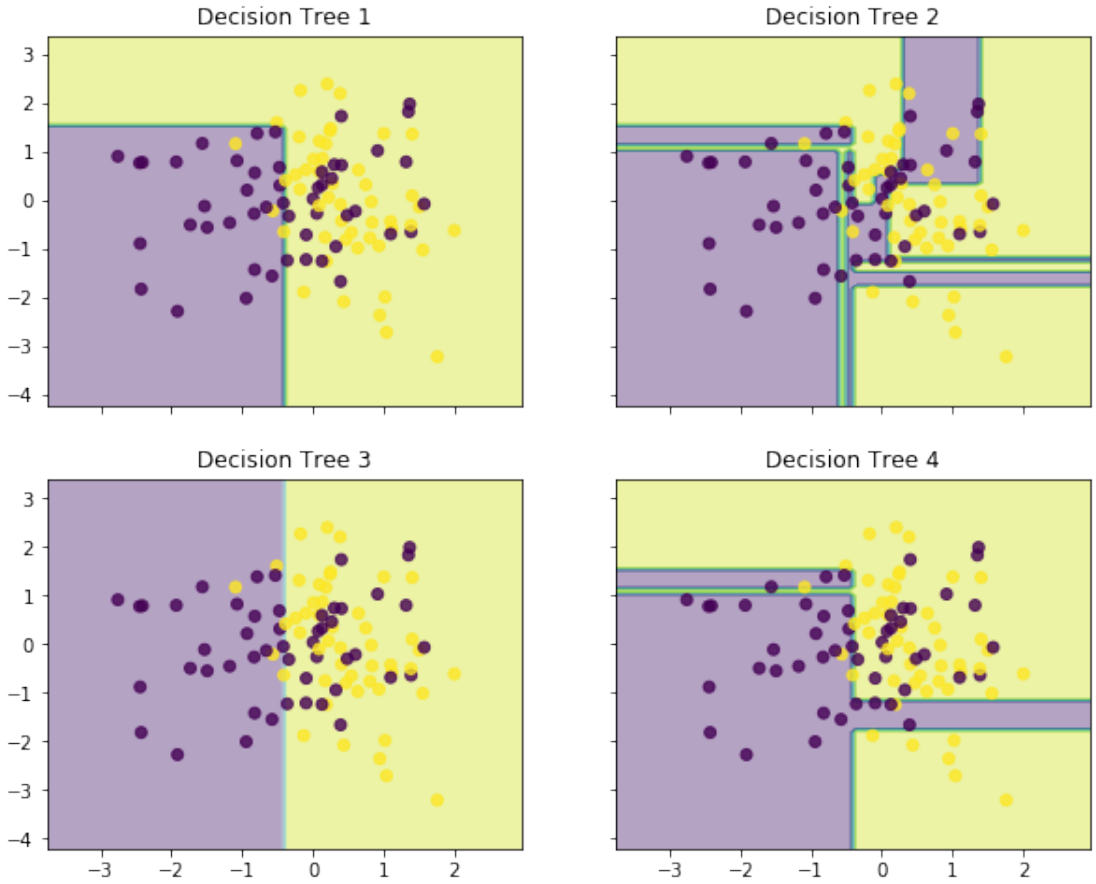
Фильмы какого жанра скорее всего понравятся Васе, если доверить выбор методу одного ближайшего соседа? А если выбирать по двум ближайшим соседям? (АХТУНГ!) А если выбирать по трём соседям? Почему нельзя брать очень много соседей?

Дайте ответы на вопросы выше, используя евклидово расстояние.

Решите первую и вторую задачи, используя манхеттенское расстояние вместо евклидова. Можно ли подбирать метрику для подсчёта расстояния с помощью кросс-валидации, как мы делали это с параметром k?

Задача 6

Ниже изображены разделяющие поверхности для задачи бинарной классификации, соответствующие решающим деревьям разной глубины. Какое из изображений соответствует наиболее глубокому дереву?



Задача 7

Рассмотрим обучающую выборку для прогнозирования y с помощью x и z:

y_i	x_i	z_i
y_1	1	2
y_2	1	2
y_3	2	2
y_4	2	1
y_5	2	1
y_6	2	1
y_7	2	1

Будем называть деревья разными, если они выдают разные прогнозы на обучающей выборке. Сколько существует разных классификационных деревьев для данного набора данных?