A. Натуральные числа

Баллов за задачу: 50
Формат сдачи ответа: ввод ответа
Количество попыток: 10
Посылка в зачет: последняя

Условие

В ряд выписали 100 натуральных чисел по очереди. Второе число было равно 1, а каждое число, начиная с третьего, равно сумме всех предыдущих выписанных чисел. Затем первое число стерли. Оказалось, что одно из оставшихся чисел равно 123456123456123456. Чему могло быть равно стертое число?

Формат вывода

В качестве ответа выведите все подходящие значения **в порядке возрастания** через пробел.

Система оценивания

Точное совпадение ответа — 50 баллов.

Результаты тестирования **не доступны** во время проведения тура.

B. Матрицы и забытые активации

Баллов за задачу: 50
Формат сдачи ответа: ввод ответа
Количество попыток: 10
Посылка в зачет: последняя

Условие

Вася учится рисовать картинки с помощью нейросети: каждой точке на плоскости он хочет сопоставить цвет пикселя в трёх каналах (R, G, B).

На вход сеть получает вектор

$$x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix},$$

а дальше несколько раз подряд делает одну и ту же операцию: умножает текущий вектор-столбец на матрицу весов и получает новый вектор-столбец. Размеры векторов, которые последовательно получаются внутри сети, таковы:

$$2 \to 256 \to 128 \to 64 \to 3,$$

где 2 — размер входного вектора, а 3 — размер выходного вектора.

По невнимательности Вася забыл добавить в сеть всё «интересное» — и прибавление констант, и нелинейные функции. Поэтому вся работа сети до последнего шага — это только последовательные умножения на матрицы. Обозначим через

$$T(x_1, x_2)$$

трёхмерный вектор, который получается на самом последнем слое до финальной обработки.

Настоящий цвет пикселя Вася получает после по-координатного обрезания результата в диапазон от 0 до 255:

$$\mathrm{clip}(y)_i = \begin{cases} 0, & y_i < 0, \\ y_i, & 0 \le y_i \le 255, \\ 255, & y_i > 255, \end{cases}$$

и, наконец,

$$f(x_1, x_2) = \mathrm{clip}(T(x_1, x_2)).$$

В эксперименте с уже настроенными весами сети оказалось, что

$$f(-2, 3) = \begin{pmatrix} 60 \\ 40 \\ 100 \end{pmatrix}, \qquad f(1, 3) = \begin{pmatrix} 200 \\ 50 \\ 80 \end{pmatrix}.$$

Найдите вектор $f(-7, 6)$.

Формат вывода

В качестве ответа выведите три числа через пробелы. Если получится нецелое число, выведите его с точностью до 6 знаков после запятой. Если ответа нет или существует несколько возможных выведите -1.

Система оценивания

Точное совпадение ответа — 50 баллов.

Результаты тестирования **не доступны** во время проведения тура.

C. Среднее и медиана

Баллов за задачу: 50
Формат сдачи ответа: ввод ответа
Количество попыток: 10
Посылка в зачет: последняя

Условие

Пусть $x_1, \ldots, x_{10} \in [0, 1]$ и выполнены условия

$$|x_i - x_j| \geq 0.01 \quad \text{для любых } i \neq j,$$

и любой подотрезок $[a, a + 0.25] \subset [0, 1]$ содержит хотя бы одну точку из множества $\{x_1, \ldots, x_{10}\}$.

Отсортируем числа:

$$x_{(1)} \leq x_{(2)} \leq \cdots \leq x_{(10)}.$$

Обозначим

$$\overline{x} = \frac{1}{10} \sum_{k=1}^{10} x_{(k)}, \qquad m = \frac{x_{(5)} + x_{(6)}}{2}$$

среднее и медиану (как среднее двух средних по порядку чисел).

Насколько максимально может отличаться среднее $\overline{x}$ от медианы m, то есть найдите

$$\max |\overline{x} - m|$$

при описанных условиях.

Формат вывода

Ответ округлите до 6 знаков после запятой, используя в качестве разделителя точку.

Система оценивания

Точное совпадение ответа — 50 баллов.

Результаты тестирования **не доступны** во время проведения тура.

D. MAE

Баллов за задачу: 50
Формат сдачи ответа: ввод ответа
Количество попыток: 10
Посылка в зачет: последняя

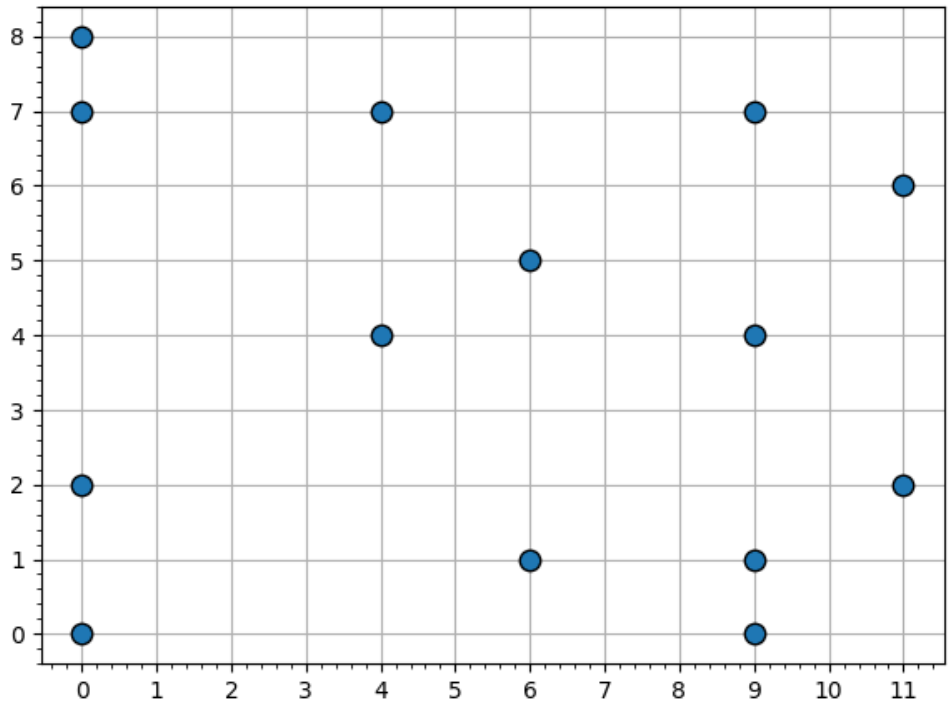
Условие

Есть выборка из $N = 14$ наблюдений (на рисунке). Каждая точка задаётся парой координат (x_i, y_i).

Рассмотрим линейное предсказание $\hat{y}(x) = a \cdot x + b$. Найдите минимальное

$$MAE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} |\hat{y}(x_i) - y_i|$$

этого предсказания на выборке (x_i, y_i) по всем a, b.



Формат вывода

Ответ округлите до 6 знаков после запятой, используя в качестве разделителя точку.

Система оценивания

Точное совпадение ответа — 50 баллов.

Результаты тестирования **не доступны** во время проведения тура.

E. Прямая крутится

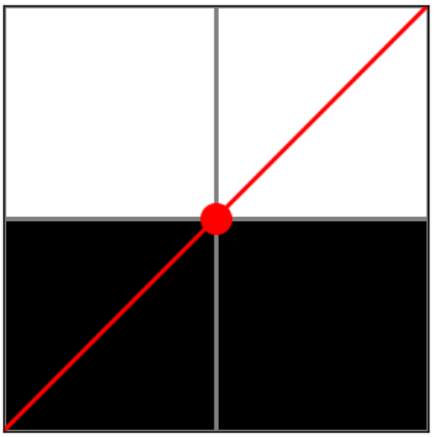
Баллов за задачу: 50
Формат сдачи ответа: ввод ответа
Количество попыток: 10
Посылка в зачет: последняя

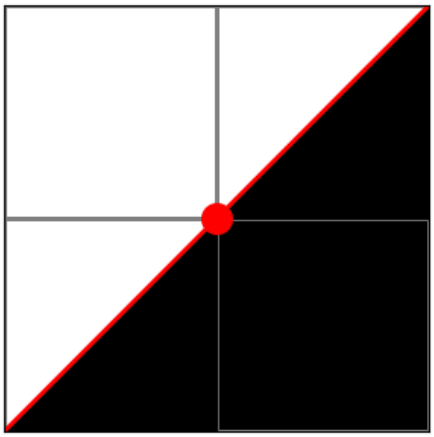
Условие

Представим, что у нас есть прямоугольник, раскрашенный в два цвета: часть его площади белая, часть — чёрная. Нам нужно классифицировать точки внутри прямоугольника по цвету.

Мы используем очень простой классификатор: проводим через центр прямоугольника прямую L. Всё, что лежит по одну сторону от этой прямой, считаем чёрным, а всё, что по другую сторону, считаем белым.

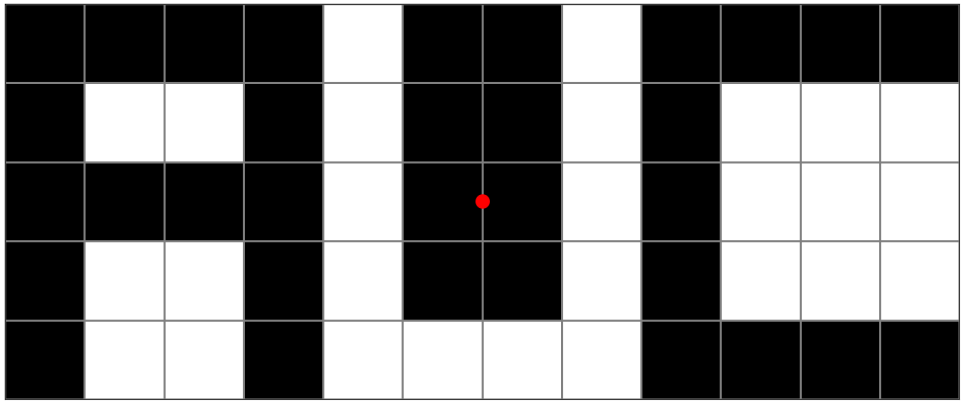
Теперь посмотрим, как хорошо такая прямая может “угадать” разметку. Для любой выбранной прямой L можно вычислить долю площади, где предсказанный цвет совпадает с настоящим.

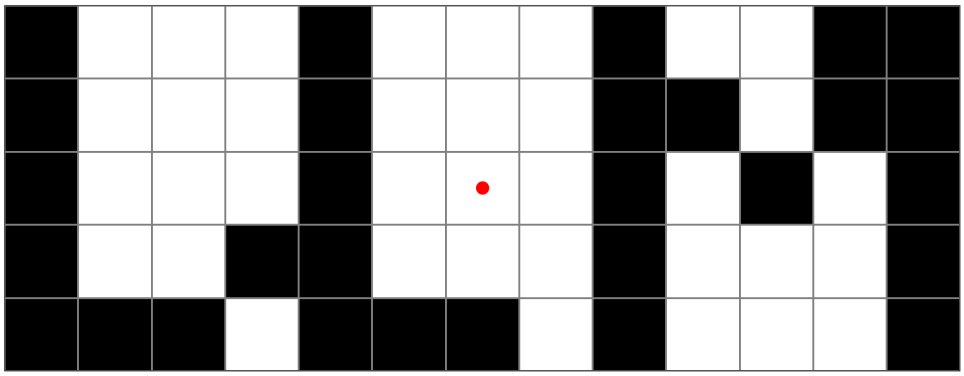

Истинные метки

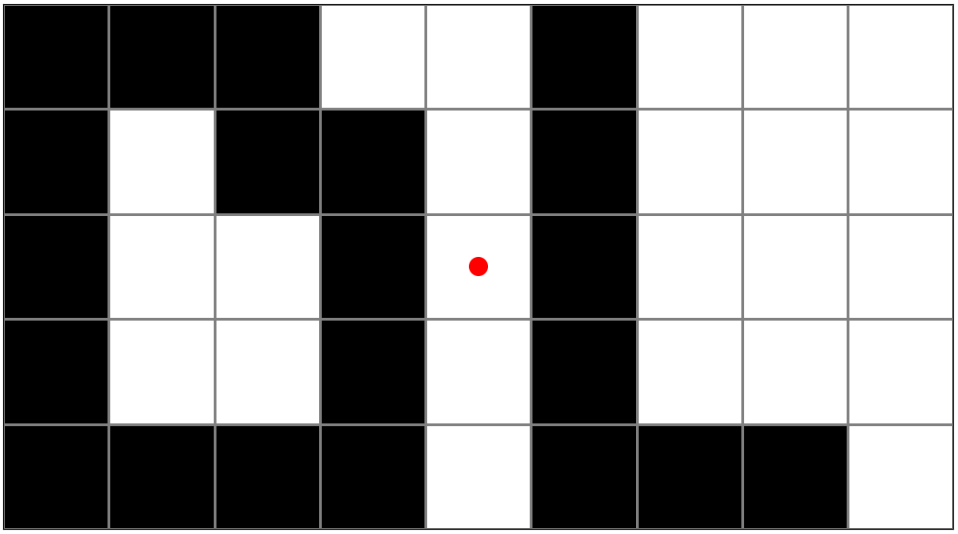

Предсказанные метки

Рассмотрим пример квадрата 2×2. Легко видеть, что доля правильно предсказанной площади равна 0.75.

Среди всех прямых L, проходящих через центр прямоугольника, какое наибольшее значение может принимать доля площади, предсказанной правильно? Посчитайте ответы для каждой из трех картинок ниже.







Формат вывода

Выпишите через пробел ответы для трёх картинок. Ответы округлите до 6 знаков после запятой, используя в качестве разделителя точку.

Система оценивания

Совпадение всех трех ответов — 50 баллов.

Совпадение двух ответов — 25 баллов.

Результаты тестирования **не доступны** во время проведения тура.

F. NLP

Баллов за задачу: 50
Формат сдачи ответа: ввод ответа
Количество попыток: 10
Посылка в зачет: последняя

Условие

Петя изучает язык, в котором алфавит состоит из букв:

$$\{A, D, E, I, L, M, N, S, T\}.$$

Изначально написано слово DS.

Затем на каждом шаге к слову справа приписывается ещё одна буква.

Выбор новой буквы зависит исключительно от последней буквы текущего слова.

Правила для приписывания новой буквы такие:

- Если последняя буква - A равновероятно добавляется одна из $\{M, D\}$.
- Если последняя буква E или I равновероятно добавляется одна из $\{T, S, M\}$.
- Если последняя буква T или M равновероятно добавляется одна из $\{L, N\}$.
- Если последняя буква N или D равновероятно добавляется одна из $\{A, I\}$.
- Если последняя буква S или L равновероятно добавляется одна из $\{E, I, D\}$.

Петя очень азартный человек. Он ждёт, когда в строке появится подстрока ML. Найдите математическое ожидание числа шагов (то есть приписанных букв), необходимых для того, чтобы это случилось.

Формат вывода

Ответ округлите до 2 знаков после запятой, используя в качестве разделителя точку.

Система оценивания

Точное совпадение ответа — 50 баллов.

Результаты тестирования **не доступны** во время проведения тура.

G. Отрезки

Баллов за задачу: 50
Формат сдачи ответа: ввод ответа
Количество попыток: 10
Посылка в зачет: последняя

Условие

На общем сервере запланированы запуски обучения модели одинаковой длительности. Каждый запуск — отрезок времени. Концы всех отрезков различны. Администратор настроил очередь так, что в любой момент времени сервер занят максимум двумя такими запусками.

Пусть A — число способов выбрать непустой набор запусков, которые можно провести без пересечений по времени.

Для примера:

- если на прямой расположен один отрезок, то $A = 1$;
- если расположены два пересекающихся отрезка, то $A = 2$;
- если расположены два непересекающихся отрезка, то $A = 3$.

Какие значение из отрезка $[1500; 2025]$ может принимать величина A?

Формат вывода

В качестве ответа выведите все подходящие значения **в порядке возрастания** через пробел.

Система оценивания

Точное совпадение ответа — 50 баллов.

Результаты тестирования **не доступны** во время проведения тура.

H. Одинокий круг

Баллов за задачу: 50
Формат сдачи ответа: программный код
Количество попыток: 100
Посылка в зачет: Последняя
Ограничение времени: 10 секунд
Ограничение памяти: 64 Мб
Ввод: стандартный ввод или input.txt
Вывод: стандартный вывод или output.txt

Условие

Андрей готовится к собеседованию на стажировку по машинному обучению. Чтобы разобраться с базовыми идеями классификации, он начал с самого простого случая: если точки двух классов на плоскости можно разделить прямой, то метод опорных векторов (SVM) строит разделяющую прямую

$$w_1 x + w_2 y + b = 0,$$

и знак выражения $w_1 x + w_2 y + b$ определяет, к какому классу относится точка (с одной стороны от прямой все точки будут иметь знак $+$, а с другой $-$).

Так Андрей познакомился с линейной классификацией.

Он нашёл простой пример кода, который показывает, как можно считать точки из стандартного ввода, записать их в таблицу с колонками ‘x‘, ‘y‘, ‘label‘ и обучить по этим данным линейный SVM:

```
import sys
import pandas as pd
from sklearn.svm import SVC

def read_points():
    data = []
    tokens = sys.stdin.read().split()
    it = iter(tokens)

    n = int(next(it))
    for _ in range(n):
        x = float(next(it))
        y = float(next(it))
        label = int(next(it))
        data.append((x, y, label))

    df = pd.DataFrame(data, columns=["x", "y", "label"])
    return df

df = read_points()

clf = SVC(kernel="linear")
clf.fit(df[["x", "y"]], df["label"])
```

```
w1, w2 = clf.coef_[0]
b = clf.intercept_[0]
print(w1, w2, b)
```

Однако на собеседовании Андрею досталась другая задача.

Даны точки на плоскости с метками классов -1 и $+1$. Гарантируется, что существует окружность с центром (x_0, y_0) и радиусом $R > 0$ такая, что

- все точки класса -1 лежат строго внутри этой окружности;
- все точки класса $+1$ лежат строго вне этой окружности.

Нужно найти **любую** такую окружность (x_0, y_0, R).

Помогите Андрею решить эту задачу и пройти собеседование!

Формат ввода

Первая строка: целое число n ($3 \le n \le 10^5$). Далее n строк: по три вещественных числа x_i, y_i, $label_i$ — координаты очередной точки и ее метка.

Гарантируется, что $|x_i|, |y_i| \le 10^9$.

Формат вывода

Выведите три вещественных числа x, y и R — координаты и радиус разделяющей окружности.

Система оценивания

Каждый пройденный тест даст вам 1 балл.

Максимальный возможный балл за задачу — 50.

Результаты тестирования **доступны** во время проведения тура.

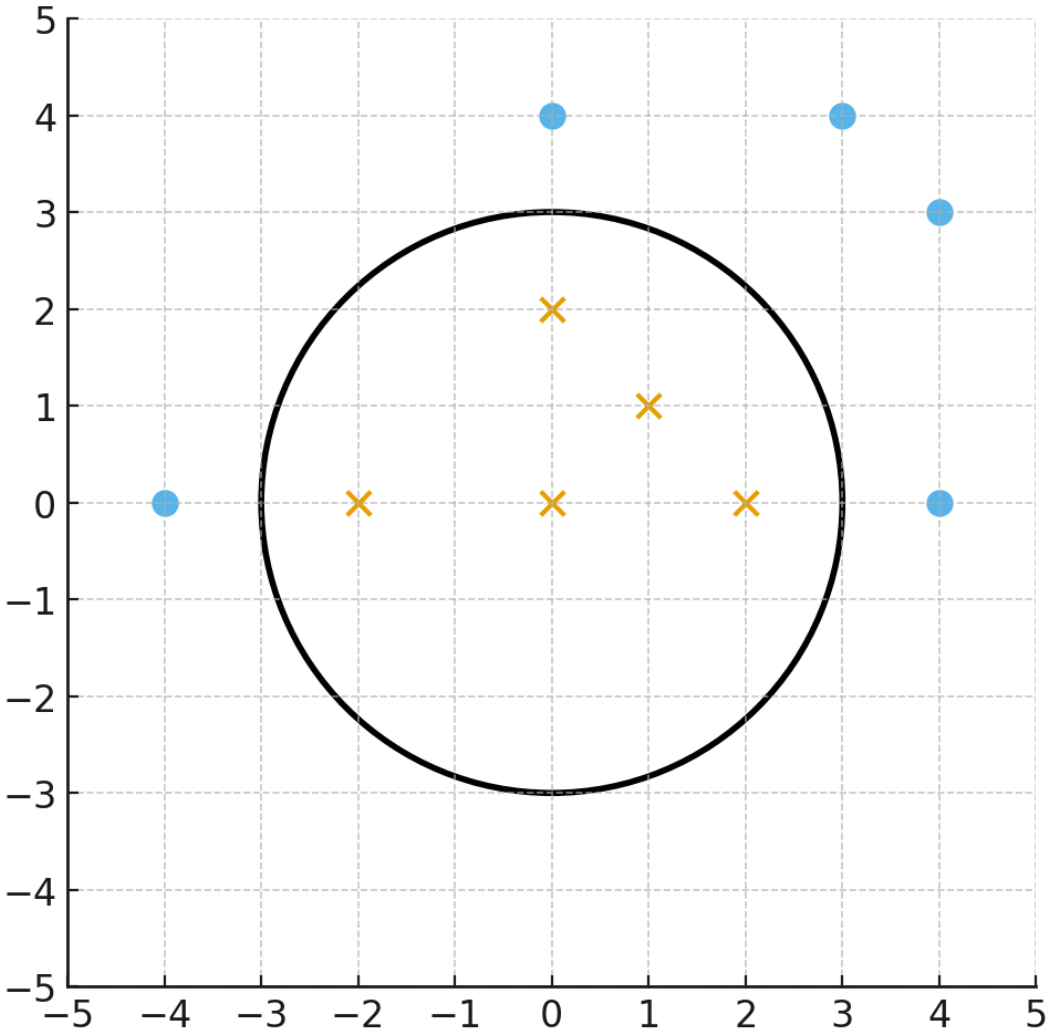
Пример

Ввод	Вывод
10 0 0 -1 1 1 -1 2 0 -1 -2 0 -1 0 2 -1 4 0 1 -4 0 1 0 4 1 3 4 1 4 3 1	0 0 3

Примечания

Данная картинка соответствует первому примеру.

Оранжевые точки соответствуют $label = -1$, синие соответствуют $label = 1$.


5
4
3
2
1
0
−1
−2
−3
−4
−5
−5
−4
−3
−2
−1
0
1
2
3
4
5

A. Острова рекомендаций

Баллов за задачу: 100, по 20 за каждый вопрос
Формат сдачи ответа: ввод или загрузка файла, в зависимости от вопроса
Количество попыток: 10 на каждую подзадачу
Посылка в зачет: последняя

Условие

Вы работаете аналитиком в команде онлайн-маркетплейса. На сайте у каждого товара есть карточка с информацией (категория, цена, рейтинг, бренд, наличие) и блок «С этим также смотрят», где показаны другие товары, на которые пользователи часто переходят из данной карточки.

Вам выдали выгрузку двух таблиц в формате CSV:

- `items.csv` — список товаров и их свойства.
- `also_viewed.csv` — список переходов «с этим также смотрят».

Нужно ответить на несколько вопросов про товары и структуру рекомендательного графа. Ответы нужно получать с помощью программной обработки данных (например, на Python с использованием pandas и простых алгоритмов работы с графами).

Файл `items.csv` содержит информацию о товарах. Каждая строка – один товар. Поля:

- `item_id` – уникальный целочисленный идентификатор товара.
- `category` – категория товара (phones, accessories, laptops, books, home, toys).
- `price` – цена товара в условных единицах (целое число).
- `rating` – рейтинг товара по данным отзывов (вещественное число от 3.0 до 5.0 с шагом 0.1).
- `brand` – название бренда (строка).
- `in_stock` – 1, если товар есть в наличии, 0, если нет.

Файл `also_viewed.csv` описывает связи между товарами в блоке «с этим также смотрят». Каждая строка задаёт пару товаров (`item_from`, `item_to`), для которых зафиксировано, что пользователи часто переходят с одного на другой. В задачах, где речь идёт о «соседях» товара или о переходах между товарами, будем считать, что такая связь работает в обе стороны: если в таблице есть строка с парой товаров A и B (в любом порядке), то A и B считаются напрямую связанными рекомендациями. Для товара X его «соседями» считаются все товары, которые хотя бы в одной строке стоят в паре с X – неважно, указан X в `item_from` или в `item_to`.

Система оценивания

За эту задачу можно получить до 100 баллов. Каждый пункт стоит 20 баллов.

Результаты тестирования подзадач 1, 2, 3 и 5 **не доступны** во время проведения тура. Во всех подзадачах засчитывается последняя посылка.

A1 – Вопрос 1

Сколько всего товаров категории phones имеют рейтинг не ниже 4.5 (rating ≥ 4.5) и при этом есть в наличии (`in_stock` $= 1$)?

Формат вывода

Одно целое число – количество таких товаров.

Метрика оценивания точности ответа

Строгое совпадение введенного ответа.

A2 – Вопрос 2

Рассмотрим только товары категории laptops. Для каждого бренда посчитайте среднюю цену ноутбуков этого бренда. Какой бренд имеет максимальную среднюю цену среди ноутбуков?

Если несколько брендов имеют одинаковую максимальную среднюю цену, можно вывести любой из них.

Формат вывода

Одно слово – название бренда (строка brand из файла `items.csv`).

Метрика оценивания точности ответа

Строгое совпадение введенного ответа.

A3 – Вопрос 3

Команда маркетинга хочет разделить товары на три сегмента по цене и рейтингу:

- сегмент **premium** – если rating ≥ 4.5 и price ≥ 50000;
- сегмент **standard** – если rating ≥ 4.0 и price < 50000;
- сегмент **budget** – во всех остальных случаях.

Для каждого товара определите его сегмент (**premium** / **standard** / **budget**) по этим правилам. Среди товаров, которые есть в наличии (`in_stock` $= 1$), посчитайте, сколько товаров относится к сегменту **premium**.

Формат вывода

Одно целое число — количество товаров сегмента premium среди товаров с `in_stock` $=$ 1.

Метрика оценивания точности ответа

Строгое совпадение введенного ответа.

A4 – Вопрос 4

Рассмотрим файл `also_viewed.csv`. Найдите все товары, которые хотя бы один раз встречаются в поле item_to (то есть товары, которые хотя бы раз были показаны в блоке «С этим также смотрят»). Для каждой категории посчитайте, сколько разных товаров из этой категории встречается в `item_to` хотя бы один раз.

Нужно подготовить таблицу с двумя столбцами:

- `category` – название категории;
- `cnt` – количество разных товаров этой категории, которые встречаются в `item_to`.

В таблицу следует включить все категории, которые есть в файле `items.csv`, даже если для какой-то категории `cnt` = 0. Строки в таблице нужно отсортировать по названию категории в алфавитном порядке.

Формат вывода

Текстовый файл `answer4.csv` в формате CSV с заголовком и двумя колонками:

```
category,cnt
```

Файл должен содержать ровно по одной строке для каждой категории.

Метрика оценивания точности ответа

Доля категорий `category` в вашем файле-ответе для которых количество `cnt` совпадает с количеством `cnt` в эталонном файле-ответе.

A5 – Вопрос 5

Будем рассматривать связи между товарами, как описано в разделе «Описание датасета»: два товара считаются напрямую связанными, если в `also_viewed.csv` есть строка, где они стоят парой (в любом порядке).

Назовём «островом рекомендаций» любое множество товаров, внутри которого из любой карточки можно добраться до любой другой карточки, переходя по прямым связям между товарами (по соседям). Если два товара относятся к разным островам рекомендаций, то никакой цепочкой таких переходов из одного к другому попасть нельзя.

Нас интересуют такие острова рекомендаций, в которых одновременно есть хотя бы один товар категории phones и хотя бы один товар категории accessories.

Сколько таких островов рекомендаций существует в наших данных?

Формат вывода

Одно целое число – количество «островов рекомендаций», в которых есть и хотя бы один phones, и хотя бы один accessories.

Метрика оценивания точности ответа

Строгое совпадение введенного ответа.

B. Кластеризация

Баллов за задачу: 100
Формат сдачи ответа: загрузка файла-ответа в формате .csv
Количество попыток: 20
Посылка в зачет: последняя

Условие

По дороге на региональный этап ВсОШ ИИ Миша нашел флешку с брелком, на котором написано “методкомиссия”. На флешке оказался табличный файл с названием `data.csv`. Поскольку целевой переменной в `csv` файле Миша не обнаружил, он справедливо заключил, что это должна быть задача на кластеризацию. Однако, информацию про количество кластеров Мише обнаружить нигде не удалось. Помоги Мише понять количество кластеров и правильно кластеризовать данные.

Формат ввода

К задаче прикреплены файлы:

- `data.csv` - содержит матрицу объекты-признаки (каждая строка таблицы - объект, каждая колонка - признак). Колонка `id` - идентификатор объекта. Остальные колонки - признаки.
- `baseline.ipynb` - ноутбук с базовым решением задачи.
- `submission.csv` - пример решения, которое вам нужно отправить в тестирующую систему.

Формат вывода

Вам нужно отправить как посылку файл `submission.csv`, содержащий две колонки:

- `id` - идентификатор объекта из `data.csv`.
- `cluster` - предсказанный вами кластер объекта (целое положительное число).

Система оценивания

За эту задачу можно получить до 100 баллов.

Данные разбиты на публичную и приватную части. Когда вы отправляете submission.csv, вам показывается результат на публичной части. После завершения контеста ваш результат будет пересчитан на приватной части.

После окончания этапа ваша метрика будет приведена к 100-балльной шкале по следующему правилу:

- результат **baseline-решения** (ARI=0.0) оценивается в **0 баллов**;
- результат **авторского решения** (ARI=0.9814) оценивается в **100 баллов**;
- результаты между этими точками распределяются линейно.

Метрика оценивания точности ответа

В этой задаче используется метрика **ARI (Adjusted Rand Index)**. Чем большее количество пар объектов Миша правильно распределяет по кластерам (например, если оба объекта находятся в разных кластерах и Миша также разделяет их по

разным кластерам, ИЛИ оба объекта находятся в одном кластере и Миша тоже их определяет в один кластер), тем выше эта метрика. ARI принимает значение 0 для случайного разбиения на кластеры, значение 1 для идеально правильного разбиения, и может принимать отрицательные значения в случае неудачного разбиения хуже случайного.

Пример расчета метрики **ARI** на *Python*:

```python
from sklearn.metrics import adjusted_rand_score

labels_true = [0, 0, 1, 1, 2, 2]
labels_pred = [1, 1, 0, 0, 2, 2]

ari = adjusted_rand_score(labels_true, labels_pred)
print("ARI =", ari)
```

C. Стоимость аренды квартир

Баллов за задачу: 100
Формат сдачи ответа: загрузка файла-ответа в формате .csv
Количество попыток: 20
Посылка в зачет: последняя

Условие

Пока Семён готовился к решению регионального этапа ВсОШ и мечтал, как получит свой БВИ, он решил прикинуть, какую квартиру он сможет снять на деньги, накопленные на ML олимпиадах, если его не поселят в общежитие рядом с университетом. Для этого он соскрэйпил данные с сайтов про аренду недвижимости и решил построить модель предсказания стоимости аренды, чтобы затем найти самые выгодные предложения. Однако, из-за того, что данные собирались не слишком аккуратно и с разных сайтов, датасет получился достаточно "грязным". Помоги Семёну аккуратно обработать данные и получить наилучшее качество прогноза стоимости аренды.

Формат ввода

К задаче прикреплены файлы:

- `train.csv` - колонка `price` - целевая переменная. Остальные колонки - признаки.
- `test.csv` - колонка `id` - идентификатор объекта. Остальные колонки - признаки.
- `baseline.ipynb` - ноутбук с базовым решением задачи.
- `submission.csv` - пример решения, которое вам нужно отправить в тестирующую систему.

Формат вывода

Вам нужно отправить как посылку файл `submission.csv`, содержащий две колонки:

- `id` - идентификатор объекта из `test.csv`.
- `price` - предсказанная вами целевая переменная.

Система оценивания

За эту задачу можно получить до 100 баллов.

Данные разбиты на публичную и приватную части. Когда вы отправляете `submission.csv`, вам показывается результат на публичной части. После завершения контеста ваш результат будет пересчитан на приватной части.

После окончания этапа ваша метрика будет приведена к 100-балльной шкале по следующему правилу:

- результат **baseline-решения** (RMSE=21.046) оценивается в **0 баллов**;
- результат **авторского решения** (RMSE=13.8) оценивается в **100 баллов**;
- результаты между этими точками распределяются линейно.

Метрика оценивания точности ответа

В этой задаче используется метрика **RMSE**.

Строгое математическое определение метрики **RMSE**:

$$\text{RMSE} = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(y_i - \hat{y}_i)^2}$$

y_i — истинное значение, $\hat{y}_i$ — предсказание, n — число объектов.

Пример расчета метрики **RMSE** на *Python*:

```python
from sklearn.metrics import root_mean_squared_error

y_true = [3.0, -0.5, 2.0, 7.0]
y_pred = [2.5,  0.0, 2.1, 7.8]

rmse = root_mean_squared_error(y_true, y_pred)
print("RMSE =", rmse)
```

D. Марсианский Архивариус

Баллов за задачу: 100
Формат сдачи ответа: загрузка файла-ответа в формате .csv
Количество попыток: 20
Посылка в зачет: последняя

Условие

Во время третьего года экспедиции в долине Маринер на Марсе наш знакомый инженер Андрей — специалист по внеземным системам — наткнулся на нечто невероятное: идеально сохранившийся кристаллический модуль памяти, скрытый глубоко под поверхностью каньона.

Когда модуль осторожно извлекли и подключили к питанию, он пробудил древний марсианский ИИ, назвавший себя «Архивариус блок F» — хранителем знаний исчезнувшей цивилизации. Архивариус поведал, что в его памяти содержатся обширные сведения о кристаллах, которые древние марсиане использовали в своих лабораториях и энергетических реакторах.

Каждый кристалл был описан эмбеддингом — вектором длины 16, отражающим его структуру, состав, резонансные свойства и ещё множество характеристик, которые люди пока не умеют интерпретировать напрямую. Помимо эмбеддинга, Архивариус хранил и класс (из 25 возможных) — тип или функциональное назначение кристалла.

Но за тысячи лет под марсианской пылью Архивариус был повреждён.

Для многих кристаллов информация о классе оказалась полностью утеряна.

Для других сохранилась только частично: вместо одного точного класса Архивариус выдавал несколько возможных вариантов, иногда разумных, а иногда — совершенно случайных. Похоже, что структуры данных внутри модуля перемешались, и никакой простой метод восстановления информации не работает.

Андрея и его команду чрезвычайно интересуют древние знания о марсианских кристаллах — понимание их свойств может стать прорывом в энергоёмких технологиях и материаловедении.

Вот почему они обращаются к вам.

Ваша задача — помочь Архивариусу восстановить истинные классы тех кристаллов, для которых информация была утеряна или повреждена. Вам будут предоставлены:

- эмбеддинги кристаллов,
- корректные классы для части из них,
- неоднозначные списки возможных классов для остальных,
- а также набор кристаллов, чьи классы предстоит предсказать.

Как и древний ИИ, вам придётся работать в условиях неопределённости и неполной информации. Однако современные методы машинного обучения дают шанс восстановить значительную часть утраченных знаний — если применить их достаточно аккуратно и изобретательно.

Формат ввода

К задаче прикреплены файлы:

- `train.csv` - содержит информацию о кристаллах, для которых известны истинные или возможные метки. Поля:
  - `id` — уникальный идентификатор объекта.
  - `F{i}`, где $i \in \{1, \ldots, 16\}$ — компоненты эмбеддинга.
  - `labels` — набор возможных классов для данного объекта (истинный класс может присутствовать среди них, но может и отсутствовать).
- `test.csv` — файл с эмбеддингами кристаллов, чьи классы необходимо предсказать. Гарантируется, что каждый объект относится ровно к одному из 25 классов.
- `baseline.ipynb` — ноутбук с базовым решением задачи.
- `submission.csv` — пример решения, которое вам нужно отправить в тестирующую систему.

Формат вывода

Вам нужно отправить как посылку файл `submission.csv`, содержащий две колонки:

- `id` — идентификатор объекта из test.csv.
- `class` — предсказанная моделью метка класса

Система оценивания

Максимум за задачу — 100 баллов.

Данные тестовой выборки разделены на публичную и приватную части.

После отправки решения система показывает результат на публичной части.

Окончательный результат после завершения контеста будет рассчитан по приватной части. После окончания этапа ваша метрика будет приведена к 100-балльной шкале по следующему правилу:

- результат **baseline-решения** (Accuracy=0.2717) оценивается в **0 баллов**;
- результат **авторского решения** (Accuracy=0.8) оценивается в **100 баллов**;
- результаты между этими точками распределяются линейно.

Метрика оценивания точности ответа

В этой задаче используется метрика **Accuracy**. Она считается как доля объектов тестовой выборки, для которых класс предсказан верно.

Строгое математическое определение метрики **Accuracy**:

$$\text{Accuracy} = \frac{\text{число верных ответов}}{\text{общее число тестовых кристаллов}}.$$

Пример расчета метрики **Accuracy** на *Python*:

```
from sklearn.metrics import accuracy_score

y_true = [0, 1, 2, 2, 1]
y_pred = [0, 2, 1, 2, 1]

acc = accuracy_score(y_true, y_pred)
print("Accuracy =", acc)
```