

Линейная регрессия

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Найдите уравнения прямой аппроксимирующей положение объектов из заданного набора данных.

Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа N ($1 \leq N \leq 10^4$) — число объектов в обучающем множестве, и M ($1 \leq M \leq \min(N, 1000)$) — число признаков у объектов исключая зависимую переменную.

Следующие N строк содержат описание объектов. i -я из этих строк содержит описание i -го объекта, $M + 1$ целых чисел. Первые M из этих чисел: $X_{i,j}$ ($|X_{i,j}| \leq 10^9$) — признаки i -го объекта, а последнее Y_i ($|Y_i| \leq 10^9$) — значение его зависимой переменной.

Формат выходных данных

Выведите $M + 1$ вещественных чисел с плавающей точкой A_j — коэффициенты прямой из уравнения $Y = A_0 \cdot X_0 + A_1 \cdot X_1 + \dots + A_{M-1} \cdot X_{M-1} + A_M$

Система оценки

Пусть $Score = 100 \cdot \frac{B-S}{B-J}$, где S — SMAPE вашего решения, J — SMAPE решения эталона с запасом $\approx 1\%$, B — SMAPE наивного решения с запасом $\approx 2\%$.

Тогда Verdict = $\begin{cases} \text{Ok} & \text{Score} \geq 100 \\ \text{PartiallyCorrect} & 0 \leq \text{Score} < 100 \\ \text{WrongAnswer} & \text{Score} < 0 \end{cases}$

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 1 2015 2045 2016 2076	31.0 -60420.0
4 1 1 0 1 2 2 2 2 4	2.0 -1.0

Замечание

Не стоит “дудосить” тестирующую систему для подбора оптимальных параметров алгоритма! Их следует настраивать локально используя следующие наборы данных: <https://drive.google.com/file/d/1D2xJ6ujn4qR73suNJ64DGosfU1b-xmgD>

Эти наборы данных отличаются от тех, на которых будет тестироваться ваше решение, но они получены тем же самым методом генерации. Каждый набор данных начинается с целого положительного числа M ($1 \leq M \leq 1000$) — число признаков. Далее следуют два множества объектов: тренировочное и тестовое. Каждое множество начинается с целого положительного числа N_t ($1 \leq N_t \leq 10^4$) — число объектов в множестве. Далее следуют N_t объектов в формате, который соответствует формату задачи на codeforces.