

P-00. (демо-2025) Учёный решил провести кластеризацию некоторого множества звёзд по их

расположению на карте звёздного неба. Кластер звёзд – это набор звёзд (точек) на графике, лежащий внутри прямоугольника высотой H и шириной W . Каждая звезда обязательно принадлежит только одному из кластеров.

Истинный центр кластера, или **центроид**, – это одна из звёзд на графике, сумма расстояний от которой до всех остальных звёзд кластера минимальна. Под расстоянием понимается расстояние Евклида между двумя точками $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$ на

плоскости, которое вычисляется по формуле: $d(A, B) = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$.

Входные данные

В файле А хранятся данные о звёздах двух кластеров, где $H=3$, $W=3$ для каждого кластера. В каждой строке записана информация о расположении на карте одной звезды: сначала координата x , затем координата y . Значения даны в условных единицах. Известно, что количество звёзд не превышает 1000.

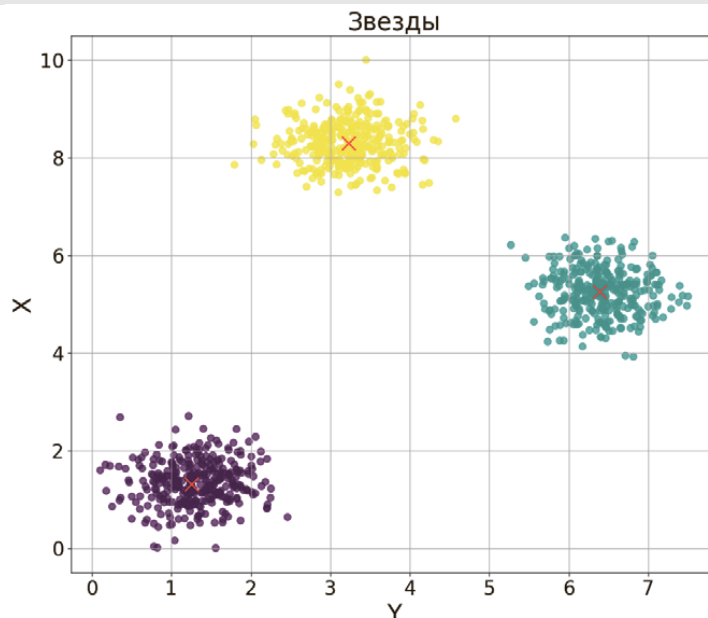
В файле Б хранятся данные о звёздах трёх кластеров, где $H=3$, $W=3$ для каждого кластера. Известно, что количество звёзд не превышает 10 000. Структура хранения информации о звездах в файле Б аналогична файлу А.

Для каждого файла определите координаты центра каждого кластера, затем вычислите два числа: P_x – среднее арифметическое абсцисс центров кластеров, и P_y – среднее арифметическое ординат центров кластеров.

Выходные данные

В ответе запишите четыре числа: в первой строке сначала целую часть произведения $P_x \times 10\,000$, затем целую часть произведения $P_y \times 10\,000$ для файла А, во второй строке – аналогичные данные для файла Б.

Возможные данные одного из файлов иллюстрированы графиком.



- 1) Учёный решил провести кластеризацию некоторого множества звёзд по их расположению на карте звёздного неба... (см. условие задачи из демо-варианта 2025 года).

Исходные данные находятся в файлах 27-1a.txt и 27-1b.txt.

- 13) Учёный решил провести кластеризацию некоторого множества звёзд по их расположению на карте звёздного неба... (см. условие задачи из демо-варианта 2025 года).

Исходные данные находятся в файлах 27-13a.txt и 27-13b.txt.

- 20) Учёный решил провести кластеризацию некоторого множества звёзд по их расположению на карте звёздного неба... (см. условие задачи из демо-варианта 2025 года).

Исходные данные находятся в файлах 27-20a.txt и 27-20b.txt

- 21) (В. Шубинкин) При проведении эксперимента заряженные частицы попадают на чувствительный экран размером 12 на 9 условных единиц. При попадании каждой частицы на экран в протоколе фиксируются координаты попадания в условных единицах. При анализе результатов выделяют кластеры – группы точек на экране, в которые попали частицы. Размер каждого кластера – не более W условных единиц в ширину и не более H условных единиц в высоту. Каждая точка принадлежит только одному кластеру. Минимальное (максимальное) расстояние между кластерами – это минимальное (максимальное) расстояние между двумя точками, одна из которых принадлежит одному кластеру, а вторая – другому. Расстояние между двумя точками $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$ вычисляется по формуле .

Аномалиями назовём точки, находящиеся на расстоянии более одной условной единицы от точек кластеров. Аномалии следует исключить при проведении расчётов.

В файле А хранятся данные о точках двух кластеров, где $W=4$, $H=4$ для каждого кластера. В каждой строке записана информация о расположении одной точки: сначала координата x , затем координата y . Значения даны в условных единицах. Известно, что общее количество точек не превышает 1000.

В файле Б, который имеет ту же структуру, что и файл А, хранятся данные о точках трёх кластеров, где $W=3$, $H=3$ для каждого кластера. Известно, что общее количество точек не превышает 10 000.

Для каждого файла определите минимальное d_{\min} и максимальное d_{\max} расстояния между двумя кластерами. В ответ запишите 4 числа: в первой строке целую часть произведения $d_{\min} \times 10\,000$, затем целую часть произведения $d_{\max} \times 10\,000$ для файла А, во второй строке – аналогичные данные для файла Б.

Исходные данные находятся в файлах 27-21a.txt и 27-21b.txt.

- 23) (В. Ланская, Р. Ягафаров) Учёный решил провести кластеризацию некоторого множества звёзд по их расположению на карте звёздного неба... (см. условие задачи из демо-варианта 2025 года). В файле Б хранятся данные о звёздах **четырёх** кластеров, ...

Исходные данные находятся в файлах 27-23a.txt и 27-23b.txt.

- 24) Шёл 2077 год. Ученому необходимо провести кластеризацию населенных пунктов двух больших районов на картах планет Информатикус и Алгоритмикус. Район (кластер) – это группа населенных пунктов, которые находятся внутри прямоугольника высотой H и шириной W . Каждый

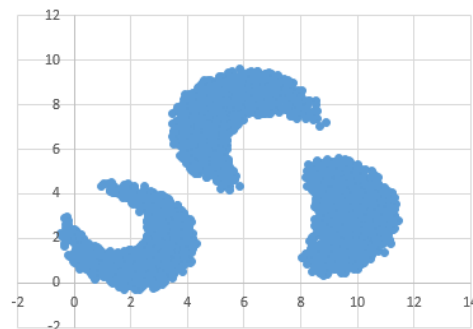
населенный пункт обязательно принадлежит только одному району. Столица района (или центр) – это такой населенный пункт, сумма манхэттенских расстояний от которого до всех других населённых пунктов в кластере минимальна. Манхэттенское расстояние между двумя точками $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$ вычисляется как сумма модулей разностей их координат:

$$d(A, B) = |x_2 - x_1| + |y_2 - y_1|.$$

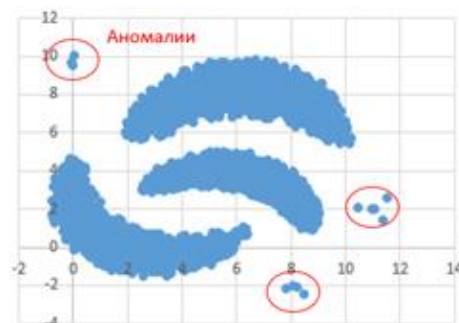
В файле А хранятся данные о населенных пунктах двух районов (кластеров) планеты Информатикус, где $H = 3$, $W = 3$ для каждого кластера. В каждой строке записаны координаты одного населенного пункта в условных единицах: сначала x , затем y . Известно, что количество звёзд не превышает 1000. В файле Б той же структуры хранятся данные о населенных пунктах трёх кластеров планеты Алгоритмикус, где $H = 3$, $W = 3$ для каждого кластера. Известно, что количество населенных пунктов не превышает 10 000.

Для каждого файла определите координаты центра каждого кластера, затем вычислите два числа: P_x – среднее арифметическое абсцисс центров кластеров, и P_y – среднее арифметическое ординат центров кластеров. В ответе запишите четыре числа: в первой строке сначала целую часть произведения $P_x \times 10\,000$, затем целую часть произведения $P_y \times 10\,000$ для файла А, во второй строке – аналогичные данные для файла Б.

33) Учёный решил провести кластеризацию некоторого множества звёзд по их расположению на карте звёздного неба... (см. условие задачи из демо-варианта 2025 года). Кластеры имеют форму «рогалика». Для каждого файла определите координаты центра каждого кластера, затем вычислите два числа: P_x – среднее арифметическое абсцисс центров кластеров, и P_y – среднее арифметическое ординат центров кластеров. В ответе запишите четыре числа: в первой строке сначала целую часть произведения $P_x \times 100\,000$, затем целую часть произведения $P_y \times 100\,000$ для файла А, во второй строке – аналогичные данные для файла Б. Исходные данные находятся в файлах 27-33a.txt и 27-33b.txt.



38) Учёный решил провести кластеризацию некоторого множества звёзд по их расположению на карте звёздного неба... (см. условие задачи из демо-варианта 2025 года). Кластеры имеют форму «рогалика». **Аномалиями** назовём точки, находящиеся на расстоянии более одной условной единицы от точек кластеров. При расчётах аномалии учитывать не нужно. Для каждого файла определите координаты центра каждого кластера, затем вычислите два числа: P_x – среднее арифметическое абсцисс центров кластеров, и P_y – среднее арифметическое ординат центров кластеров. В ответе запишите четыре числа: в первой строке сначала целую часть произведения $P_x \times 100\,000$, затем целую часть произведения $P_y \times 100\,000$ для файла А, во второй строке – аналогичные данные для файла Б. Исходные данные находятся в файлах 27-38a.txt и 27-38b.txt.



27) (М. Крючков) В лесу выделено несколько мест (кластеров), где растёт много деревьев, предназначенных для вырубki. После спиливания дерева его нужно доставить в точку сбора, которая совпадает с одним из деревьев кластера. Стоимость доставки определяется как расстояние от дерева

до точки сбора, умноженное на высоту дерева. Под расстоянием понимается расстояние Евклида между двумя точками $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$ на плоскости, которое вычисляется по формуле:

$d(A, B) = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$. В каждом кластере нужно найти оптимальную точку сбора (центроид), такую что суммарная стоимость доставки в это место всех спиленных деревьев данного кластера минимальна. **Аномалиями** назовём точки, находящиеся на расстоянии более 30 м от точек кластеров. При расчётах аномалии учитывать не нужно.

В файле А хранятся данные о двух кластерах. Каждый кластер имеет форму прямоугольника размером 100×100 м. Каждая строка файла содержит три характеристики одного дерева: координату x , затем координату y и затем высоту дерева. Количество деревьев в каждом кластере не превышает 1000. В файле Б той же структуры хранятся данные о трёх кластерах, каждый из которых имеет вид прямоугольника размером не более 100×200 м. Количество точек в каждом кластере не превышает 10 000.

Для каждого файла определите координаты центра каждого кластера, затем вычислите два числа: P_x – среднее арифметическое абсцисс центров кластеров, и P_y – среднее арифметическое ординат центров кластеров. В ответе запишите четыре числа: в первой строке сначала целую часть произведения $P_x \times 100\,000$, затем целую часть произведения $P_y \times 100\,000$ для файла А, во второй строке – аналогичные данные для файла Б.

Исходные данные находятся в файлах 27-26a.txt и 27-26b.txt.