

Поиск точек пересечений множества прямых

Постановка задачи

Имеется N точек на плоскости (рис. 1). Через каждую из этих точек случайным образом проведены прямые (через i -ю точку проведены M_i прямых, общее количество прямых $M = M_1 + M_2 + \dots + M_N$, рис. 2). Прямые заданы с некоторой погрешностью.

Необходимо по набору M прямых найти приблизительные координаты N исходных точек.

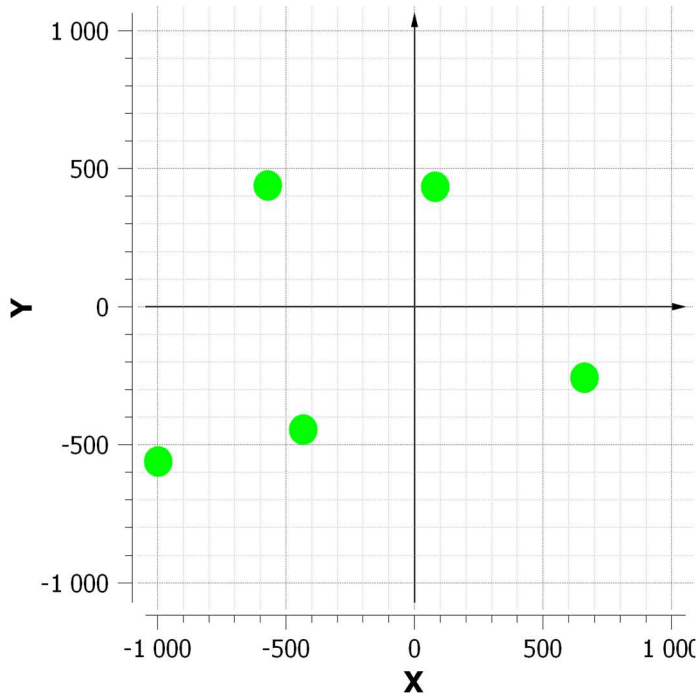


Рис. 1. Распределение точек на плоскости. $N=5$

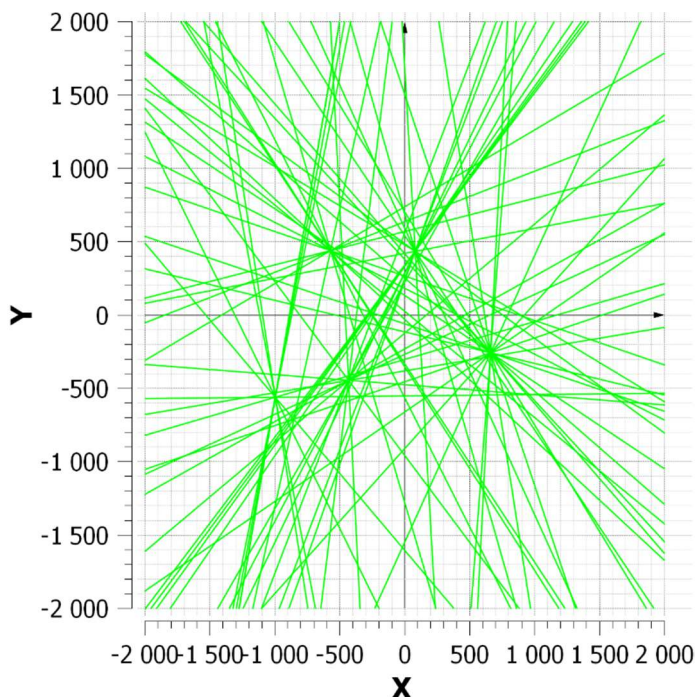


Рис. 2. Распределение прямых, проходящих через заданные точки. $M_i=10\dots15$

В общем случае решить задачу невозможно, поэтому накладываются дополнительные условия на распределение точек и прямых.

- Исходные точки расположены в пределах рабочей области: $-1000 \leq x_i, y_i \leq 1000$ (x_i, y_i — координаты i -й точки).
- Минимальное расстояние между любой парой точек не менее 100.
- Погрешность при задании прямых невелика: отличие от истинного положения в пределах рабочей области не превышает 1.
- Количества прямых M_i для разных точек отличаются не более чем в 2 раза: $1/2 \leq M_i / M_j \leq 2$ для любых i, j .
- Распределение наклонов прямых, проходящих через каждую точку, близко к равномерному.
- $N \leq 100$.
- $M_i \leq 200$.
- $M_i \geq N$ (кроме теста с 3 точками).

Требуется написать программу на C++, находящую по набору M прямых координаты N исходных точек. Координаты исходных точек должны быть определены с точностью не хуже 10.

Наборы данных

Для тестов прилагаются файлы данных с прямыми и с координатами исходных точек (для проверки). Имена файлов имеют вид:

- `K-lines.txt` — для прямых;
- `K-points.txt` — для точек.

Здесь K — номер набора данных.

Для проверки работы программы прилагается файл данных с прямыми: `check-lines.txt`.

Формат файла с прямыми

Первая строка содержит два целых числа, разделенных пробелом: M и N . ($1 \leq M \leq 20000$, $1 \leq N \leq 100$)

Далее следуют M строк, задающие прямые, по одной строке на прямую. В каждой строке записаны координаты двух точек (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , через которые проходит прямая, в виде последовательности 4 чисел с плавающей точкой, разделенных пробелом: x_1, y_1, x_2, y_2 . При этом $-2000 \leq x_1, y_1, x_2, y_2 \leq 2000$.

Пример файла данных ($M=6$, $N=3$):

```
6 3
0.000000 0.000000 20.000000 0.000000
0.000000 0.000000 0.000000 20.000000
0.000000 10.000000 20.000000 10.000000
0.000000 10.000000 0.000000 30.000000
10.000000 0.000000 30.000000 0.000000
10.000000 0.000000 10.000000 20.000000
```

Формат файла с точками

Первая строка содержит целое число N ($1 \leq N \leq 100$).

Далее следуют N строк, задающие точки, по одной строке на точку. В каждой строке записаны координаты точки (x_i, y_i) и количество прямых M_i : x_i, y_i, M_i (два числа с плавающей точкой и целое число, разделенные пробелами). При этом $-1000 \leq x_i, y_i \leq 1000, 1 \leq M_i \leq 200$.

Пример файла данных ($N=3$):

```
3
0.000000 0.000000
0.000000 10.000000
10.000000 0.000000
```

Формат выходных данных программы

Результатом работы программы должен быть текстовый файл с найденными координатами точек.

Файл должен содержать N строк.

В каждой строке должны быть записаны два числа с плавающей точкой, x и y — координаты точки.

Поскольку требуемая точность определения координат — 10, количество знаков после запятой в выводе программы не имеет принципиального значения, можно использовать любую разумную точность.