

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет ИТМО

Факультет систем управления и робототехники

Алгоритмы и структуры данных

Отчёт по лабораторной работе №10 (1726)

Преподаватель: Тропченко А. А.

Выполнил: Марухленко Д. С.

Группа: R3235

Санкт Петербург, 2021г.

1. Цель работы

Решить задачу №1726 на платформе Timus Online Judge

<https://acm.timus.ru/problem.aspx?space=1&num=1726>

2. Задача

Условие

Программный комитет школьных соревнований по программированию, проходящих в УрГУ — многочисленная, весёлая и дружная команда. Дружная настолько, что общения в университете им явно не хватает, поэтому они часто ходят друг к другу в гости. Все ребята в программном комитете очень спортивные и ходят только пешком. Однажды хранитель традиций олимпиадного движения УрГУ подумал, что на пешие прогулки от дома к дому члены программного комитета тратят слишком много времени, которое могли бы вместо этого потратить на придумывание и подготовку задач. Чтобы доказать это, он решил посчитать, какое расстояние в среднем преодолевают члены комитета, когда ходят друг к другу в гости. Хранитель традиций достал карту Екатеринбурга, нашёл на ней дома всех членов программного комитета и выписал их координаты. Но координат оказалось так много, что хранитель не смог справиться с этой задачей самостоятельно и попросил вас помочь ему. Город Екатеринбург представляет собой прямоугольник со сторонами, ориентированными по сторонам света. Все улицы города идут строго с запада на восток или с севера на юг, проходя через весь город от края до края. Дома всех членов программного комитета расположены строго на пересечении каких-то двух перпендикулярных улиц. Известно, что все члены комитета ходят только по улицам, поскольку идти по тротуару гораздо приятнее, чем по дворовым тропинкам. И, конечно, при переходе от дома к дому они всегда выбирают кратчайший путь. Программный комитет очень дружный, и все его члены ходят в гости ко всем одинаково часто.

Ограничение времени: 1.0 секунды

Ограничение памяти: 64 МБ

Исходные данные

Первая строка содержит целое число n — количество членов программного комитета ($2 \leq n \leq 105$). В i -й из следующих n строк через пробел записаны целые числа x_i, y_i — координаты дома i -го члена программного комитета ($1 \leq x_i, y_i \leq 106$).

Результат

Выведите среднее расстояние, которое проходит член программного комитета от своего дома до дома своего товарища, округлённое вниз до целых.

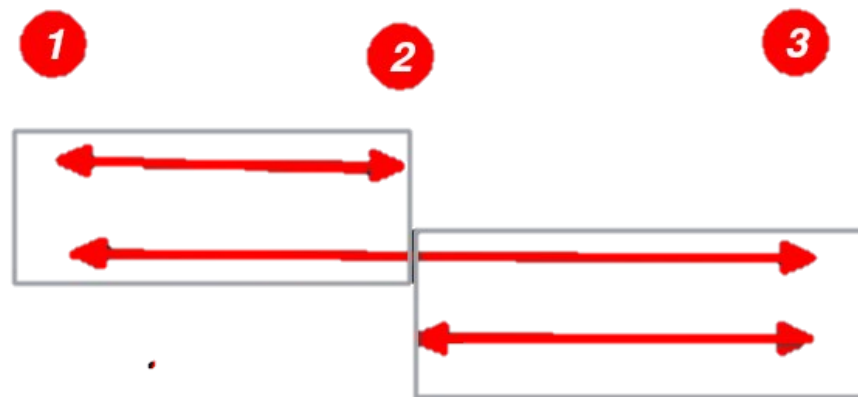
Пример

Исходные данные	Результат
3 10 10 20 20 10 20	13

3. Материалы работы

3.1. Объяснение алгоритма

Так как все улицы в городе перпендикулярны и перемещение возможно исключительно по улицам, задачу можно упростить до перемещения по прямой и работать с каждой координатой отдельно. После считывания отсортируем координаты для удобства, чтобы не использовать в операции `abs`. Далее в цикле считаем расстояние между соседними домами и Количество повторений (сколько путей проходят между этими домами), в конце умножаем расстояние на 2 (т. к. каждый маршрут двунаправленный) и находим среднее арифметическое.



3.2. Код программы.

```
1. #include <algorithm>
2. #include <iostream>
3.
4. using namespace std;
5. int main() {
6.     long long n, sum = 0;
7.     cin >> n;
8.     long long x[n];
9.     long long y[n];
10.    for (long long i = 0; i < n; i++) cin >> x[i] >> y[i];
11.    sort(x, x+n);
12.    sort(y, y+n);
13.    for (long long i = 1; i < n; i++) sum += (((x[i] - x[i-1]) + (y[i] - y[i-1])) *
(n-i) * i) * 2;
14.    sum = sum / (n * (n - 1));
15.    cout << sum << endl;
16.    return 0;
17. }
```

4. Результат выполнения и ссылка на репозиторий GitHub

ID	Дата	Автор	Задача	Язык	Результат проверки	№ теста	Время работы	Выделено памяти
9249739	19:28:20 1 мар 2021	Daniil Marukhlenko	1726	G++ 9.2 x64	Accepted		0.296	1 964 КБ

<https://github.com/japersik/algorithms and data structures/>



5. Вывод

Работа выполнена, задача решена, полученный алгоритм, использующий сортировку соответствует требованиям проверки программы.