

*Национальный исследовательский университет ИТМО   
(Университет ИТМО)*

*Факультет систем управления и робототехники*

Дисциплина: Алгоритмы и структуры данных

**Отчет по практической работе (1726 задача).**

Студент:

*Евстигнеев Дмитрий*

Группа: *R3242*

Преподаватель:

*Тропченко Андрей Александрович*

Санкт-Петербург

2021

**Цель:** написать программу для решения задачи №1726 на сайте Timus Online

**Задача:**

1726. Кто ходит в гости…

Ограничение времени: 1.0 секунды  
Ограничение памяти: 64 МБ

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.

**Исходные данные**

Первая строка содержит целое число *n* — количество членов программного комитета (2 ≤ *n* ≤ 105). В *i*-й из следующих *n* строк через пробел записаны целые числа *xi*, *yi* — координаты дома *i*-го члена программного комитета (1 ≤ *xi*, *yi* ≤ 106).

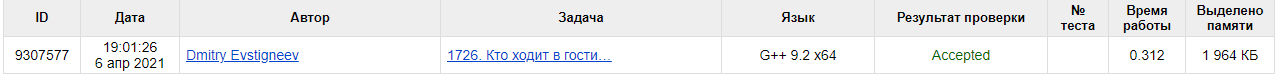
**Результат**

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 |

**Принято системой (JUDGE\_ID: 231802FR):**



**Решение на языке С++:**

#include <iostream>

#include <cstdio>

#include <string>

#include <vector>

#include <cmath>

#include <climits>

#define PI 3.14159265359

using namespace std;

long long n, x[100001], y[100001], ansX = 0, ansY = 0, ans, k;

void swap(long long arr[], int i, int j){

long long tmp = arr[i];

arr[i] = arr[j];

arr[j] = tmp;

}

void qSort(long long arr[], int l, int r){

int i, j;

long long m;

i = l, j = r;

m = arr[(l + r)/2];

while(i <= j){

while (arr[i] < m) i++;

while (arr[j] > m) j--;

if (i > j) break;

swap(arr, i, j);

i++;

j--;

}

if (l < j) qSort(arr, l, j);

if (i < r) qSort(arr, i, r);

}

int main()

{

cin >> n;

for(int i = 0; i < n; i++) cin >> x[i] >> y[i];

qSort(x, 0, n-1);

qSort(y, 0, n-1);

for(int i = 1; i < n; i++){

k = i \* (n-i);

ansX += (x[i] - x[i - 1]) \* k \* 2;

ansY += (y[i] - y[i - 1]) \* k \* 2;

}

ans = (ansX + ansY) / (n \* (n - 1));

cout << ans << endl;

return 0;

}

**Суть алгоритма:**

Записываем координаты в два разных массива, сортируем быстрой сортировкой. Проходя оба массива перебором, находим расстояния x и y, а в конце просто находим среднее арифметическое.

**Примеры работы программы:**

