

The 43rd Annual ACM
International Collegiate Programming Contest
Asia Regional – Seoul
Nationwide Internet Competition



Practice Problem A

Closest Pair

Time Limit: 1 Second

Given two sets P and Q of finitely many points in the plane, a closest pair of P and Q is a pair (p, q) of points $p \in P$ and $q \in Q$ such that the distance between p and q is the minimum among all pairs (p', q') with $p' \in P$ and $q' \in Q$.

Specifically, in this problem, by the *distance* between two points a and b in the plane, we mean:

$$d(a, b) = |x_a - x_b| + |y_a - y_b|$$

where x_a and y_a denote the x - and y -coordinates of point a , and x_b and y_b denote the x - and y -coordinates of point b . Then, a pair (p, q) with $p \in P$ and $q \in Q$ is a closest pair of P and Q if and only if the following holds:

$$d(p, q) = \min\{d(p', q') \mid p' \in P \text{ and } q' \in Q\}$$

Given two sets P and Q , write a program that computes the distance between a closest pair of P and Q and the number of distinct closest pairs of P and Q .

Note that you can assume the following on the input points in P and Q :

1. All the points in P lie on the horizontal line $y = c_1$ while all the points in Q lie on the horizontal line $y = c_2$ for some integers c_1 and c_2 .
2. No two input points in P have the same coordinates; no two input points in Q have the same coordinates.

Input

Your program is to read from standard input. The input consists of four lines. The first line contains two integers, n ($1 \leq n \leq 500,000$) and m ($1 \leq m \leq 500,000$), where n is the number of points in set P and m is the number of points in set Q . In the second line, two integers c_1 and c_2 ($-10^8 \leq c_1, c_2 \leq 10^8$) are given in order, separated by a single space. In the third line, n distinct integers between -10^8 and 10^8 , inclusively, are given, separated by a single space, that are the x -coordinates of the points in set P , while their y -coordinates are all the same as c_1 . In the fourth line, m distinct integers between -10^8 and 10^8 , inclusively, are given, separated by a single space, that are the x -coordinates of the points in set Q , while their y -coordinates are all the same as c_2 .

Output

Your program is to write to standard output. Print exactly one line for the input. The line should contain two integers, separated by a single space, that represent the distance between a closest pair of P and Q and the number of closest pairs of P and Q in this order.

The following shows sample input and output for two test cases.

Sample Input 1

| |
|----------|
| 3 4 |
| 1 -3 |
| 3 0 6 |
| -2 5 4 2 |

Output for the Sample Input 1

| |
|-----|
| 5 3 |
|-----|

Sample Input 2

| |
|----------------|
| 5 5 |
| 1 2 |
| -4 -10 -2 0 -1 |
| 3 18 0 1 5 |

Output for the Sample Input 2

| |
|-----|
| 1 1 |
|-----|

The 43rd Annual ACM
International Collegiate Programming Contest
Asia Regional – Seoul
Nationwide Internet Competition



Practice Problem A

Closest Pair

Time Limit: 1 Second

평면 위의 유한개의 점을 포함하는 집합 P 와 Q 가 주어질 때, P 와 Q 사이의 최근접쌍(closest pair)이란 $p' \in P$ 와 $q' \in Q$ 를 만족하는 모든 쌍 (p', q') 중에서 거리가 가장 가까운 쌍을 말한다.

이 문제에서는 특히 임의의 두 점 a 와 b 사이의 거리를 다음과 같은 함수로 정의하도록 한다.

$$d(a, b) = |x_a - x_b| + |y_a - y_b|$$

위 식에서 x_a 와 y_a 는 각각 점 a 의 x -좌표 및 y -좌표를 의미하며, x_b 와 y_b 는 각각 점 b 의 x -좌표 및 y -좌표를 의미한다. 이때, $p \in P$ 이고 $q \in Q$ 인 점의 쌍 (p, q) 는 아래의 식을 만족하는 경우 두 집합 “ P 와 Q 사이의 최근접쌍”이라고 부른다.

$$d(p, q) = \min\{d(p', q') \mid p' \in P \text{ and } q' \in Q\}$$

두 집합 P 와 Q 가 입력으로 주어질 때, P 와 Q 사이의 최근접쌍 간의 거리와 P 와 Q 사이의 서로 다른 최근접쌍의 개수를 계산하여 출력하는 프로그램을 작성하시오.

이 문제에서의 입력은 아래와 같은 조건을 만족한다.

- 어떤 정수 c_1 과 c_2 에 대해, 집합 P 에 속한 모든 점은 x 축에 평행한 직선 $y = c_1$ 위의 점들이며, 집합 Q 에 속한 모든 점은 x 축에 평행한 직선 $y = c_2$ 위의 점들이다.
- 집합 P 에 속한 모든 점은 서로 다른 좌표를 갖는다. 또한, 집합 Q 에 속한 모든 점은 서로 다른 좌표를 갖는다.

입력

프로그램의 입력은 표준 입력으로 받는다. 입력은 모두 네 줄로 이루어진다. 첫 줄에는 두 개의 정수 n ($1 \leq n \leq 500,000$)과 m ($1 \leq m \leq 500,000$)이 빈 칸을 사이에 두고 주어지며, 이는 각각 집합 P 에 속한 점의 개수와 집합 Q 에 속한 점의 개수를 의미한다. 둘째 줄에는 역시 두 개의 정수 c_1 과 c_2 ($-10^8 \leq c_1, c_2 \leq 10^8$)가 빈 칸을 사이에 두고 주어진다. 셋째 줄에는 -10^8 이상, 10^8 이하인 n 개의 서로 다른 정수가 주어지며, 이는 집합 P 에 속한 점들의 x -좌표를 의미한다. 집합 P 에 속한 점들의 y -좌표는 모두 c_1 으로 같다. 넷째 줄에는 -10^8 이상, 10^8 이하인 m 개의 서로 다른 정수가 주어지며, 이는 집합 Q 에 속한 점들의 x -좌표를 의미한다. 집합 Q 에 속한 점들의 y -좌표는 모두 c_2 로 같다.

출력

표준 출력으로 답을 출력한다. 주어진 입력에 대해 P 와 Q 사이의 최근접쌍 간의 거리와 P 와 Q 사이의 최근접쌍의 개수를 두 개의 정수 형태로 빈칸을 사이에 두어 구분하여 한 줄에 출력한다.

다음은 두 개의 입력에 대한 출력 값을 나타낸 예제이다.

입력 예제 1

| | |
|----------------------------------|-----|
| 3 4 1 -3 3 0 6 -2 5 4 2 | 5 3 |
|----------------------------------|-----|

입력 예제 1 에 대한 출력

입력 예제 2

| | |
|--|-----|
| 5 5 1 2 -4 -10 -2 0 -1 3 18 0 1 5 | 1 1 |
|--|-----|

입력 예제 2 에 대한 출력