

The 42<sup>nd</sup> Annual ACM  
International Collegiate Programming Contest  
Asia Regional – Daejeon  
Nationwide Internet Competition



## 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 42<sup>nd</sup> Annual ACM  
International Collegiate Programming Contest  
Asia Regional – Daejeon  
Nationwide Internet Competition



## 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
----------------------------------

**입력 예제 1에 대한 출력**

5 3
-----

**입력 예제 2**

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

**입력 예제 2에 대한 출력**

1 1
-----