

## SIGNALS

Bảo Bay Bồng được mời về làm việc cho cơ quan hàng không vũ trụ NASAR. Cơ quan này đang thực hiện một dự án khám phá hành tinh XYZ, nơi được cho là xuất hiện sự sống.

Vì hành tinh XYZ rất lớn nên cơ quan này mới đi thám hiểm được một phần diện tích hình chữ nhật có kích thước  $m \cdot n$ , với các hàng được đánh số từ 1 tới  $m$  và các cột được đánh số từ 1 tới  $n$ . Những khu vực ngoài hình chữ nhật này được coi là nguy hiểm và không được phép làm việc tại đó. Trong khu vực  $m \cdot n$  này, người ta đã chọn ra một số vị trí có tọa độ nguyên để xây dựng  $S$  trạm phát sóng và  $T$  trạm thu sóng phục vụ cho công việc nghiên cứu (ở cùng một tọa độ có thể đặt đồng thời nhiều trạm phát sóng và thu sóng). Vào thời điểm 0, các trạm phát sóng sẽ đồng loạt phát ra các nguồn sóng. Nếu ở thời điểm  $t$ , sóng đang ở tọa độ  $(i, j)$  thì ở thời điểm  $t + 1$ , sóng sẽ lan sang 4 ô kề cạnh với nó, cụ thể là  $(i - 1, j)$ ,  $(i, j - 1)$ ,  $(i + 1, j)$ ,  $(i, j + 1)$ . Thời điểm để một trạm thu sóng nhận được sóng là thời điểm nhỏ nhất sao cho có sóng từ một trạm phát sóng nào đó lan ra tới tọa độ trạm thu sóng này.

Hiện giờ, thời gian để tất cả các trạm thu sóng đều nhận được sóng là lâu hơn so với kế hoạch của NASAR cho nên họ muốn nhờ Bảo Bay Bồng công việc như sau: Hãy tìm cách đặt thêm một trạm phát sóng nữa sao cho thời gian để toàn bộ  $T$  thiết bị thu sóng đều nhận được sóng là nhỏ nhất có thể. Đồng thời, hãy đếm xem có bao nhiêu vị trí có thể đặt trạm phát sóng mới để đạt được thời gian đó.

Bảo Bay Bồng đã giải quyết hai vấn đề trên nhưng chưa chắc chắn về kết quả của mình. Bảo Bay Bồng muốn nhờ bạn tính toán lại để đối chiếu kết quả. Hãy giúp Bảo Bay Bồng hoàn thành công việc của NASAR giao cho.

## Dữ liệu

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương  $m, n$  ( $1 \leq m, n \leq 10^5$ ).
- Dòng thứ hai chứa hai số nguyên không âm  $S, T$  ( $0 \leq S \leq 10^5, 1 \leq T \leq 10^5$ ).
- $S$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên  $x, y$  là tọa độ của các trạm phát sóng ( $1 \leq x \leq m, 1 \leq y \leq n$ ).
- $T$  dòng cuối cùng, mỗi dòng chứa hai số nguyên  $x, y$  là tọa độ của các trạm thu sóng ( $1 \leq x \leq m, 1 \leq y \leq n$ ).

## Kết quả

In ra hai số nguyên cách nhau bởi một dấu cách:

- Số thứ nhất là thời gian nhỏ nhất để tất cả  $T$  trạm thu sóng nhận được sóng sau khi xây thêm trạm phát sóng thứ  $S + 1$ .
  - Số thứ hai là số lượng vị trí có thể đặt trạm phát sóng thứ  $S + 1$ . Các vị trí này phải là các tọa độ nguyên nằm trong phạm vi hình chữ nhật an toàn  $m \cdot n$  và giúp cho thời gian để toàn bộ  $T$  trạm thu sóng nhận được sóng là nhỏ nhất có thể.
-

## Ví dụ

Sample Input	Sample Output
2 3 2 4 1 1 1 3 2 1 2 3 2 2 1 2	1 4
2 3 0 1 1 1	0 1
2 3 1 1 1 2 1 2	0 6

## Giải thích

- Hình ảnh minh họa cho ví dụ đầu tiên:

Các trạm thu sóng kí hiệu lần lượt là  $T_1, T_2, T_3, T_4$ .

Trạm phát sóng thứ nhất kí hiệu là  $S_1$ , phát ra sóng màu xanh lá cây.

Trạm phát sóng thứ hai kí hiệu là  $S_2$ , phát ra sóng màu xanh da trời.

Trạm phát sóng được đặt thêm vào kí hiệu là  $S_3$ , phát ra sóng màu vàng.

Dưới đây là hình ảnh của các trạm sóng khi chưa đặt thêm trạm phát sóng mới:



Khi chưa đặt thêm trạm phát sóng mới, các trạm thu sóng  $T_1, T_2, T_4$  nhận được sóng tại thời điểm 1. Trong khi đó, trạm  $T_3$  nhận được sóng tại thời điểm 2. Do đó, thời gian nhỏ nhất để tất cả các trạm đều nhận được sóng là thời điểm 2.

Dưới đây là hình ảnh của các cách đặt trạm sóng  $S_3$  để thời gian tất cả các trạm thu sóng nhận được sóng là nhỏ nhất có thể:

# Free Contest 128

---

$S_1$	$T_4$	$S_2$
$T_1$	$T_3/S_3$	$T_2$

$S_1$	$T_4$	$S_2$
$T_1$	$T_3$	$T_2/S_3$

$S_1$	$T_4/S_3$	$S_2$
$T_1$	$T_3$	$T_2$

$S_1$	$T_4$	$S_2$
$T_1/S_3$	$T_3$	$T_2$

Bây giờ, tất cả các trạm thu sóng đều nhận được sóng tại thời điểm 1.

- Ở ví dụ thứ hai, việc đặt trạm phát sóng tại  $(1, 1)$  sẽ giúp cho trạm thu sóng nhận sóng ngay tại thời điểm 0.
- Ở ví dụ cuối cùng, bất kể đặt trạm phát sóng mới tại đâu, trạm thu sóng đều bắt được sóng ngay tại thời điểm 0 do đã có sẵn một trạm phát sóng đặt trùng tọa độ tại đó.

## Chấm điểm

- Subtask 1 (10% số test):  $m, n, S, T \leq 50$ .
  - Subtask 2 (10% số test):  $S = 0; m, n, T \leq 500$ .
  - Subtask 3 (20% số test):  $S = 0$ .
  - Subtask 4 (30% số test):  $m, n, S, T \leq 5000$ .
  - Subtask 5 (30% số test): Không có ràng buộc gì thêm.
-