



# OLYMPIC TIN HỌC SINH VIÊN LẦN THỨ XXVI, 2017

## Khởi thi: Chuyên tin

Thời gian làm bài: 180 phút

Ngày thi: 06-12-2017

Nơi thi: ĐẠI HỌC SƯ PHẠM TP HỒ CHÍ MINH

### TỔNG QUAN ĐỀ THI

Tên bài	Tên file chương trình	Hạn chế bộ nhớ	Hạn chế thời gian
KHÔI PHỤC	RESTORE.???	512M	1 giây
PHỦ SÓNG	COVERAGE.???	512M	1 giây
CMP	CMP.???	512M	1 giây
ROBOT	ROBOT.???	512M	1 giây

**Chú ý:** Dấu ??? được thay thế bởi đuôi ngầm định của ngôn ngữ được sử dụng để cài đặt chương trình. Dữ liệu vào từ thiết bị vào chuẩn. Kết quả ghi ra thiết bị ra chuẩn.

**Hãy lập trình giải các bài sau đây:**

#### Bài 1. KHÔI PHỤC (100 điểm)

Viện Bảo tàng Nghệ thuật thu hồi được một bức tranh quý bị đánh cắp nhiều năm trước. Bức tranh được khảo sát cẩn thận và phục chế các chỗ hư hỏng nếu có trước khi đưa ra trưng bày trở lại. Tác giả bức tranh có thói quen ký tên bằng dãy số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$  là một dãy vòng của dãy số  $1, 2, 3, \dots, n$ , ví dụ  $3, 4, 1, 2$  là một chữ ký. Nhóm trộm tranh đã thay đổi một hoặc vài số trong dãy bằng cách ghi số mới đè lên với giá trị lớn hơn hoặc nhỏ hơn số cũ 1 để thể hiện như đây là một bản sao chứ không phải bản gốc, nhằm chạy tội nếu bị phát hiện. Bộ phận phục chế cần xác định vị trí của số 1 trong dãy số ban đầu để khôi phục nguyên trạng của chữ ký. Cũng không loại trừ khả năng bức tranh đã qua tay nhiều nhóm tội phạm khác nhau và quá trình sửa dãy số đã được thực hiện nhiều lần (khi đó sẽ phải cần các công cụ soi chiếu tối tân để giải quyết được vấn đề).

Trong trường hợp chỉ được phép thay đổi giá trị mỗi số không quá một đơn vị, hãy xác định có thể nhận được một dãy vòng của dãy số  $1, 2, 3, \dots, n$  như ban đầu hay không? Nếu được, đưa ra thông báo **YES** và vị trí trong dãy của số 1. Trong trường hợp ngược lại, đưa ra thông báo **NO**.

**Dữ liệu:** Vào từ thiết bị vào chuẩn:

🚦 Dòng đầu tiên chứa số nguyên  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^6$ ),

🚦 Dòng thứ 2 chứa  $n$  số nguyên  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $0 \leq a_i \leq n+1, i = 1 \div n$ ).

**Kết quả:** Đưa ra thiết bị ra chuẩn thông báo **YES** và ở dòng thứ 2 – một số nguyên xác định vị trí của số 1 trong dãy hoặc đưa ra thông báo **NO** nếu không thể xác định được vị trí của số 1 trong dãy ban đầu.

**Ví dụ:**

INPUT
4
2 3 4 5

OUTPUT
YES
1

## Bài 2. PHỦ SÓNG (100 điểm)

Đặc khu kinh tế có hình chữ nhật kích thước  $m \times n$  lô ( $m$  hàng,  $n$  cột), mỗi lô là một hình vuông đơn vị. Một công ty thuê  $k$  lô, lô thứ  $i$  ở vị trí  $(u_i, v_i)$  ( $1 \leq u_i \leq m, 1 \leq v_i \leq n, i = 1 \div k$ ). Để thuận tiện liên lạc nội bộ và điều khiển ô tô không người lái người ta tổ chức phủ sóng wifi lên một số lô. Vùng được phủ sóng thỏa mãn các điều kiện:

- Số lượng lô được phủ sóng là ít nhất,
- Tất cả các lô đã thuê đều được phủ sóng,
- Nếu trên một hàng (hoặc cột) có 2 lô được phủ sóng thì các lô cùng hàng (hoặc cột) giữa 2 lô đó cũng được phủ sóng,
- Giữa 2 lô bất kỳ được phủ sóng phải có đường đi chỉ theo các lô đã phủ sóng. Từ một lô chỉ có thể đi sang lô khác kề cạnh.

Có thể có nhiều sơ đồ khác nhau phủ sóng thỏa mãn các điều kiện đã nêu và một trong các sơ đồ đã được hiện thực hóa.

Sự phát triển của Công ty đòi hỏi cần thuê thêm một lô. Có  $q$  phương án lựa chọn, phương án thứ  $j$  là thuê lô  $(x_j, y_j)$  ( $1 \leq x_j \leq m, 1 \leq y_j \leq n, j = 1 \div q$ ).

Với mỗi phương án thuê thêm hãy xác định chắc chắn ô này đã được phủ sóng hoặc chắc chắn ngoài vùng phủ sóng hay có thể có hoặc không có sóng tùy thuộc vào sơ đồ phủ sóng đang hoạt động và đưa ra thông báo tương ứng là **Yes** hoặc **No** hay **May be**.

**Dữ liệu:** Vào từ thiết bị vào chuẩn:

- Dòng đầu tiên chứa 3 số nguyên  $m, n$  và  $k$  ( $1 \leq m, n \leq 10\,000, 1 \leq k \leq 10^5$ ),
- Dòng thứ  $i$  trong  $k$  dòng sau chứa 2 số nguyên  $u_i$  và  $v_i$  ( $1 \leq u_i \leq m, 1 \leq v_i \leq n$ ), không có 2 dòng giống nhau.
- Dòng tiếp theo chứa số nguyên  $q$  ( $1 \leq q \leq 10^4$ ),
- Dòng thứ  $j$  trong  $q$  dòng sau chứa 2 số nguyên  $x_j$  và  $y_j$  ( $1 \leq x_j \leq m, 1 \leq y_j \leq n$ ), các dòng khác nhau từng đôi một.

Các số trên một dòng ghi cách nhau một dấu cách (dấu trắng).

**Kết quả:** Đưa ra thiết bị ra chuẩn  $q$  dòng các thông báo xác định được, thông báo thứ  $j$  tương ứng với phương án  $j$  ( $j = 1 \div q$ ).

**Ví dụ:**

INPUT		
5	5	8
1	1	
2	2	
3	4	
3	2	
5	4	
4	4	
4	5	
4	3	
3		
2	1	
3	3	
5	5	

OUTPUT
May be
Yes
No

### Bài 3. CMP (100 điểm)

Trong mặt phẳng, một đường gấp khúc khép kín được gọi là đa giác. Toàn bộ đa giác nằm cùng một phía của đường thẳng chứa cạnh bất kì của đa giác thì được gọi là đa giác lồi.

*Đa đa giác lồi* (CMP) là tập hợp nhiều đa giác lồi không cắt nhau, mỗi đa giác lồi được gọi là 1 đường biên của CMP. Hai đường biên có thể là lồng nhau hoặc rời nhau. Tổ chức các đường biên theo mỗi quan hệ lồng nhau từ ngoài vào trong, khi đó, các đường biên ở lớp ngoài cùng được gọi là đường biên ngoài, lớp kế tiếp là đường biên trong, kế tiếp lại là biên ngoài, ... Một CMP cần có ít nhất một đường biên ngoài và có thể không có đường biên trong nào cả.

Phần mặt phẳng nằm giữa đường biên ngoài và đường biên trong (kể cả trên cạnh) được gọi là phần trong của CMP. Một điểm trên mặt phẳng được gọi là nằm trong CMP nếu nó thuộc vào phần trong của CMP, ngược lại là nằm ngoài.

Ví dụ, hình bên là đa đa giác lồi, phần màu xám là phần trong của đa đa giác lồi.

Bài toán: cho đa đa giác lồi CMP, xác định điểm  $P(x, y)$  nằm trong hay ngoài CMP.

**Dữ liệu:** Vào từ thiết bị vào chuẩn có cấu trúc như sau:

- Dòng thứ nhất ghi 2 số nguyên dương  $N$  và  $Q$  ( $0 < N \leq 3000$ ,  $0 < Q \leq 10^5$ ):  $N$  – số đường biên của CMP;  $Q$  – số truy vấn cần xác định điểm nằm trong hay ngoài CMP.
- $N$  dòng tiếp theo mỗi dòng ghi số nguyên  $M$  ( $2 < M \leq 300$ ) xác định số đỉnh của đường biên và sau đó là  $M$  cặp số  $(x, y)$  cho biết tọa độ các đỉnh trên đường biên này. Các đỉnh được ghi nhận theo trình tự ngược chiều kim đồng hồ ( $|x|, |y| \leq 10^6$ ).
- $Q$  dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi 2 số  $x_p, y_p$  cho biết truy vấn điểm có tọa độ  $(x_p, y_p)$  có nằm trong CMP hay không ( $|x_p|, |y_p| \leq 10^6$ ).

**Kết quả:** Đưa ra thiết bị ra chuẩn gồm  $Q$  dòng, mỗi dòng ghi câu trả lời (**YES/NO**) tương ứng với  $Q$  truy vấn trong dữ liệu vào.

**Ví dụ:**

INPUT	OUTPUT
3 3	NO
3 6 9 4 7 8 5	YES
5 14 -1 13 4 9 4 6 2 8 -2	YES
3 11 0 11 2 9 2	
5 3	
6 7	
8 1	



#### Bài 4. ROBOT (100 điểm)

Công ty X-TRANS đang sản xuất robot vận chuyển hàng hóa tự động trên mặt đất. Để làm việc đó, X-TRANS tiến hành huấn luyện robot trên một địa hình phẳng được chia thành một lưới các ô vuông gồm  $m$  hàng (đánh số từ  $1 \dots m$ ) và  $n$  cột (đánh số từ  $1 \dots n$ ).

Robot của X-TRANS có kích thước bằng đúng một ô vuông và có thể thực hiện các lệnh di chuyển đến các ô liền cạnh với ô đang đứng. Giả sử robot đang đứng ở ô  $(X, Y)$ , nó có thể thực hiện một trong bốn lệnh di chuyển sau:

- **U**: robot di chuyển đến ô  $(X-1, Y)$
- **D**: robot di chuyển đến ô  $(X+1, Y)$
- **L**: robot di chuyển đến ô  $(X, Y-1)$
- **R**: robot di chuyển đến ô  $(X, Y+1)$

Để mô hình huấn luyện gần với địa hình thực tế, X-TRANS đặt các vật cản tại  $p$  ô vuông trên lưới địa hình để không cho robot đi vào. Robot chỉ có thể thực hiện một lệnh di chuyển nếu như ô mà nó cần di chuyển đến nằm bên trong lưới địa hình và không chứa vật cản. Nếu robot không thể thực hiện một lệnh, nó sẽ hủy lệnh đó và tiến hành thực hiện lệnh tiếp theo.

	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					

X-TRANS tiến hành thử nghiệm robot với một tập gồm  $k$  lệnh để kiểm tra xem robot có thể di chuyển từ ô  $(1,1)$  và kết thúc tại ô  $(m, n)$  sau khi thực hiện lần lượt các lệnh này hay không. Nếu robot không kết thúc tại ô  $(m, n)$ , X-TRANS cần tìm cách xóa đi một số ít nhất các lệnh trong tập  $k$  lệnh để robot sẽ kết thúc tại ô  $(m, n)$  sau khi thực hiện tập các lệnh còn lại.

Giả sử robot đang đứng ở ô  $(1,1)$  trên lưới địa hình được mô tả như hình trên (các ô màu xám chứa các vật cản), nếu robot thực hiện tập lệnh **RDDDDRRRRRUD**, nó sẽ kết thúc tại ô  $(2,5)$ . Để robot kết thúc tại ô  $(5,5)$ , X-TRANS cần xóa 3 lệnh để robot thực hiện tập lệnh còn lại là **DDDDRRRRRD**.

**Dữ liệu:** Vào từ thiết bị vào chuẩn có cấu trúc như sau:

- Dòng đầu tiên chứa 4 số nguyên:  $m, n, p, k$  ( $1 \leq m, n \leq 40, p, k \leq 200$ ).
- Dòng thứ hai chứa một xâu gồm  $k$  kí tự thể hiện  $k$  lệnh điều khiển robot.
- $p$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 2 số nguyên dương  $x$  và  $y$  cho biết có đặt một vật cản tại ô  $(x, y)$ . Không đặt vật cản tại hai ô  $(1,1)$  và  $(m, n)$ .

**Kết quả:** Đưa ra thiết bị ra chuẩn một số nguyên là số lượng ít nhất các lệnh cần xóa để robot sẽ kết thúc tại ô  $(m, n)$  sau khi thực hiện tập các lệnh còn lại. Nếu không tồn tại cách xóa, ghi ra -1.

**Ví dụ:**

INPUT	OUTPUT
5 5 2 12 RDDDDRRRRRUD 2 2 5 3	3

Hết