

Môn thi:

Ngày thi thứ hai: 12/9/2026

Thời gian làm bài 180 phút không kể thời gian giao đề

(Đề thi có ...08.... trang)

Bài 4: Xếp Hậu

Mình rất thích cờ vua và lập trình. Vì thế, hơn bất cứ điều gì, Mình thích các bài toán lập trình liên quan đến cờ vua. Đáng tiếc là cậu đã giải hết các bài toán cờ vua kinh điển, nên bây giờ cậu phải tự nghĩ ra và giải những bài toán mới.

Mình có một bàn cờ là lưới vuông gồm m hàng và m cột, cùng với n quân hậu. Các hàng của bàn cờ được đánh số từ 1 đến m từ trên xuống dưới, còn các cột được đánh số từ 1 đến m từ trái sang phải.

Mình muốn đặt các quân hậu lên bàn cờ sao cho không có quân hậu nào tấn công quân hậu khác. Nhắc lại rằng trong cờ vua, một quân hậu tấn công tất cả các ô nằm cùng hàng, cùng cột hoặc cùng đường chéo với nó. Mình có n quân hậu, và dự định đặt quân hậu thứ i vào ô có tọa độ (x_i, y_i) , trong đó x_i là chỉ số cột và y_i là chỉ số hàng. Dữ liệu đảm bảo tọa độ của mọi cặp quân hậu là khác nhau.

Tuy nhiên, Mình chưa biết cách kiểm tra một cách đặt có hợp lệ hay không. Cậu quan tâm tới q đoạn quân hậu, đoạn thứ i gồm các quân hậu có chỉ số từ l_i đến r_i . Hãy giúp Mình xác định với mỗi đoạn này, cách đặt các quân hậu trong đoạn có hợp lệ hay không.

Nói cách khác, cách đặt các quân hậu trong đoạn $[l_i, r_i]$ được xem là hợp lệ nếu không tồn tại hai quân hậu có chỉ số j và k sao cho $l_i \leq j < k \leq r_i$ và quân hậu thứ j tấn công quân hậu thứ k .

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **XEPHAU.INP**:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên n và m ($2 \leq n \leq 200\,000, 2 \leq m \leq 10^9$): số quân hậu và kích thước bàn cờ.
- n dòng tiếp theo mô tả vị trí các quân hậu. Dòng thứ i trong số này chứa hai số nguyên x_i và y_i ($1 \leq x_i, y_i \leq m$): tọa độ ô mà quân hậu thứ i sẽ được đặt vào.
- Dòng tiếp theo chứa một số nguyên q ($1 \leq q \leq 1\,000\,000$): số truy vấn.
- Dòng thứ i trong q dòng tiếp theo chứa hai số nguyên l_i và r_i ($1 \leq l_i \leq r_i \leq n$): hai đầu mút của đoạn trong truy vấn thứ i .
- Dữ liệu đảm bảo tọa độ của mọi cặp quân hậu là khác nhau.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **XEPHAU.OUT** In ra q dòng, mỗi dòng là câu trả lời cho một truy vấn theo đúng thứ tự. Với truy vấn thứ i , in ra Yes nếu cách đặt các quân hậu trong đoạn $[l_i, r_i]$ là hợp lệ, tức là không có hai quân hậu nào trong đoạn tấn công nhau. Ngược lại, in ra No.

Ví dụ:

XEPHAU.INP	XEPHAU.OUT
7 4	
3 2	
1 3	
3 4	
2 1	Yes
4 2	No
2 3	Yes
1 1	Yes
8	No
1 2	No
1 3	Yes
2 5	No
3 5	
3 6	
4 7	
5 7	
2 7	

Ràng buộc:

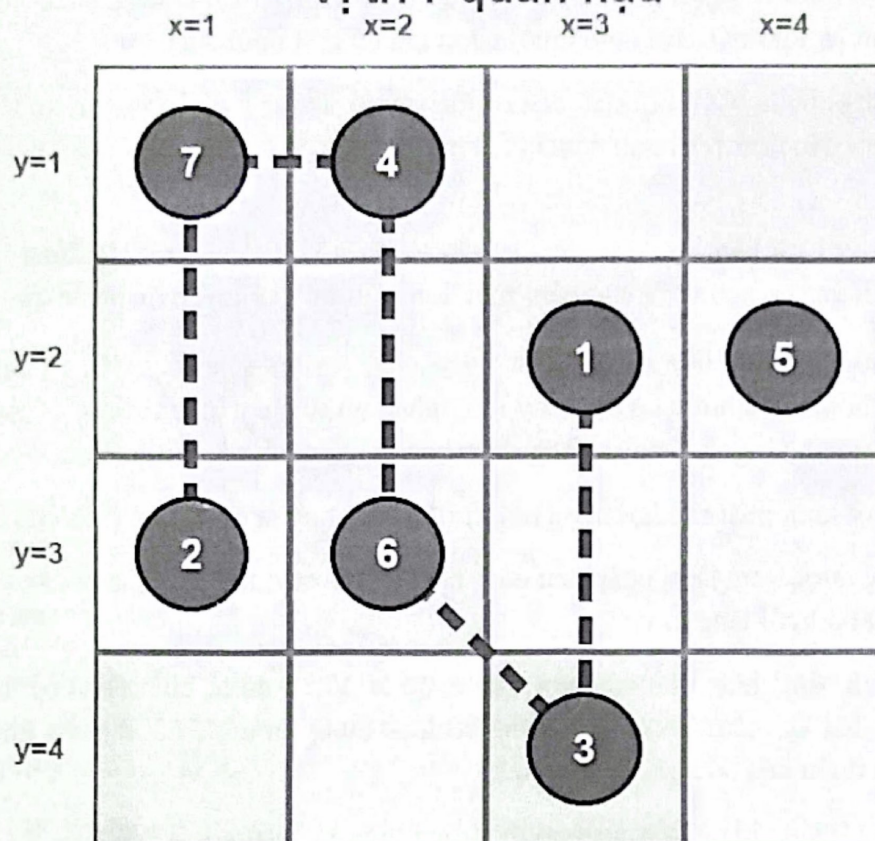
- Subtask 1 (20 điểm): $n \leq 100, m \leq 100\,000, q \leq 100$.
- Subtask 2 (20 điểm): $n \leq 5\,000, m \leq 100\,000, q \leq 5\,000$.
- Subtask 3 (20 điểm): $n \leq 100\,000, m \leq 100\,000, q \leq 100\,000$.
- Subtask 4 (20 điểm): Trong mọi truy vấn, $l_i = 1$.
- Subtask 5 (20 điểm): Không có ràng buộc thêm.

Giải thích ví dụ:

Trong ví dụ:

- Ở truy vấn thứ nhất, quân hậu 1 và 2 không tấn công nhau.
- Ở truy vấn thứ hai, quân hậu 1 và 3 tấn công nhau.
- Ở truy vấn thứ ba, các quân hậu từ 2 đến 5 không tấn công nhau.
- Ở truy vấn thứ tư, các quân hậu từ 3 đến 5 không tấn công nhau.
- Ở truy vấn thứ năm, quân hậu 3 và 6, cũng như quân hậu 4 và 6, tấn công nhau.
- Ở truy vấn thứ sáu, quân hậu 4 và 6, cũng như quân hậu 4 và 7, tấn công nhau.
- Ở truy vấn thứ bảy, các quân hậu từ 5 đến 7 không tấn công nhau.
- Ở truy vấn thứ tám, quân hậu 2 và 7 cùng nằm trên cột 1, nên chúng tấn công nhau.

Vị trí 7 quân hậu



Mỗi nét đứt nối hai quân hậu tấn công nhau; số trong vòng tròn là chỉ số của quân hậu.

Bài 5: Ngập Lụt

Dãy núi Alpha gồm N ngọn núi, được đánh số từ 1 đến N từ trái sang phải. Ngọn núi thứ i rộng 1 kilômét và cao H_i kilômét. Trên đỉnh mỗi ngọn núi có một ngôi làng.

Chính phủ đang chuẩn bị cho Q kịch bản có thể xảy ra. Trong kịch bản thứ i , có W_i trận mưa rất lớn đổ xuống ngọn núi đầu tiên. Mỗi trận mưa tạo ra lượng nước đủ để nhấn chìm một ngôi làng dưới 1 kilômét nước.

Trong cùng một kịch bản, các trận mưa xảy ra lần lượt và lượng nước đã dừng lại sẽ nằm nguyên tại đó. Sau khi rơi xuống ngọn núi đầu tiên, mỗi đơn vị nước di chuyển theo các quy tắc sau:

- Nếu nước có thể chảy xuống dưới, nó sẽ chảy xuống.
- Nếu không, nếu nước có thể chảy sang phải, nó sẽ chảy sang phải.
- Nếu nước không thể chảy xuống dưới hoặc sang phải, nó sẽ dừng lại.

Nếu nước chảy sang phải ra khỏi ngọn núi thứ N , các chuyển động tiếp theo của nó được bỏ qua.

Một ngôi làng được xem là bị ngập nếu có ít nhất một đơn vị nước đi qua nó, kể cả khi đơn vị nước đó không dừng lại ở ngôi làng này.

Trong mỗi kịch bản, chính phủ có ngân sách K đô la. Với 1 đô la, chính phủ có thể tăng chiều cao của một ngọn núi bất kỳ thêm 1 kilômét. Bằng cách sử dụng tối ưu K đô la trước khi mưa bắt đầu, chính phủ muốn tối thiểu hóa số ngôi làng bị ngập.

Hãy tính số ngôi làng bị ngập ít nhất có thể trong từng kịch bản.

Lưu ý rằng các kịch bản là độc lập. Nói cách khác, trước mỗi kịch bản mới, chiều cao của tất cả ngọn núi trở lại giá trị ban đầu. Tuy nhiên, ngân sách K là như nhau trong mọi kịch bản.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **NGAPLUT.INP**:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên N ($2 \leq N \leq 200\,000$): số ngọn núi.
- Dòng thứ hai chứa N số nguyên $H_1, H_2, \dots, H_N$ ($1 \leq H_i \leq 1\,000\,000\,000$): chiều cao các ngọn núi.
- Dòng thứ ba chứa hai số nguyên Q và K ($1 \leq Q \leq 200\,000, 0 \leq K \leq 1\,000\,000\,000$): số kịch bản và ngân sách.
- Dòng thứ tư chứa Q số nguyên $W_1, W_2, \dots, W_Q$ ($1 \leq W_i \leq 1\,000\,000\,000$): số trận mưa trong từng kịch bản.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **NGAPLUT.OUT** In ra Q số nguyên trên một dòng, trong đó số thứ i là số ngôi làng bị ngập ít nhất có thể trong kịch bản thứ i .

Ví dụ:

NGAPLUT.INP	NGAPLUT.OUT
6 4 2 1 5 2 4 6 2 ↓ 1 2 6 12 15 25	2 3 3 3 5 6

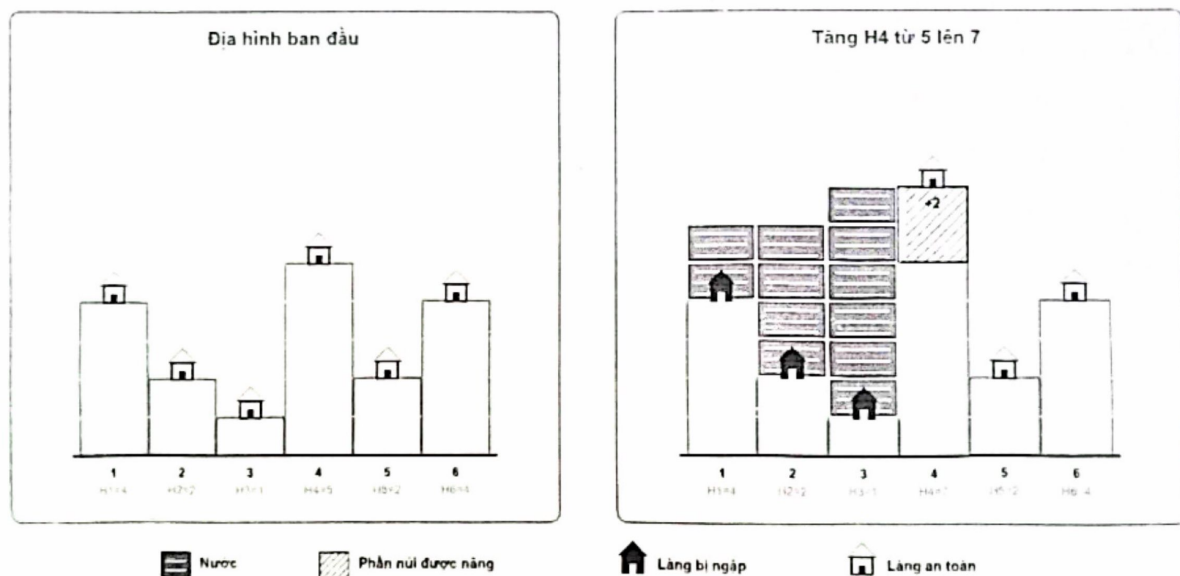
Ràng buộc:

- Subtask 1 (20 điểm): $N, Q \leq 50$ và $K = 0$.
- Subtask 2 (20 điểm): $N, Q \leq 50$.
- Subtask 3 (20 điểm): $N \leq 2000$.
- Subtask 4 (20 điểm): $K = 0$.
- Subtask 5 (20 điểm): Không có ràng buộc thêm.

Giải thích ví dụ:

Xét truy vấn thứ tư với $W = 12$. Chính phủ tăng chiều cao ngọn núi 4 từ 5 lên 7, sử dụng đúng $K = 2$ đô la. Khi đó cả 12 đơn vị nước đều bị giữ ở bên trái ngọn núi 4, nên chỉ các làng 1,2,3 bị nước đi qua và đáp án của truy vấn này là 3.

Với các giá trị W lần lượt là 1,2,6,12,15,25, số làng bị ngập ít nhất tương ứng là 2,3,3,3,5,6.



Địa hình trước và sau khi nâng ngọn núi thứ 4 trong truy vấn $W=12$.

Bài 6: Taxi Ở Lâm Đồng

Mình muốn giúp Lâm Đồng trở thành địa phương có hệ thống giao thông nhộn nhịp nhất cả nước. Sau khi khảo sát, mình biết rằng với mỗi thành phố i , cần có ít nhất p_i chuyến taxi đi qua thành phố đó. Để làm được việc này, mình sẽ đặt một số chuyến taxi, mỗi chuyến đi giữa hai thành phố được chọn trước.

Mạng lưới đường ở Lâm Đồng gồm N thành phố và $N - 1$ con đường hai chiều. Mỗi con đường nối trực tiếp hai thành phố, và từ mọi thành phố luôn có thể đi tới mọi thành phố khác. Nói cách khác, mạng lưới đường tạo thành một cây. Một chuyến taxi luôn đi theo đường đi ngắn nhất giữa hai thành phố đầu mút của nó; trên cây, đường đi này là duy nhất.

Một chuyến taxi được xem là đi qua tất cả các thành phố nằm trên đường đi của nó, bao gồm cả hai thành phố đầu mút. Với mỗi thành phố i , mình cần ít nhất p_i chuyến taxi đi qua thành phố đó. Mình muốn đặt ít chuyến taxi nhất có thể. Hãy tính số chuyến taxi tối thiểu cần đặt.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **TAXI . INP**:

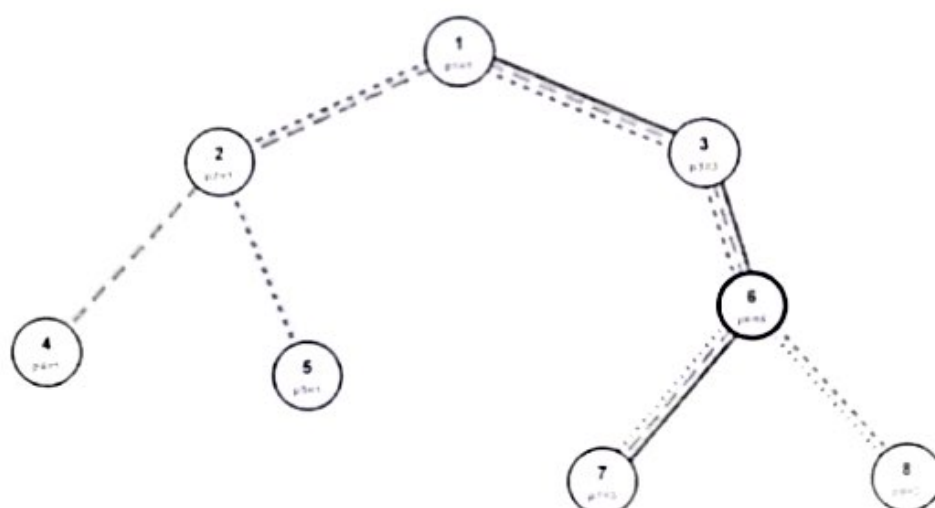
- Dòng đầu tiên chứa số nguyên N ($1 \leq N \leq 100\,000$): số thành phố.
- Dòng thứ hai chứa N số nguyên $p_1, p_2, \dots, p_N$ ($0 \leq p_i \leq 1\,000\,000\,000$): số chuyến taxi tối thiểu cần đi qua từng thành phố.
- $N - 1$ dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên u và v ($1 \leq u, v \leq N$), cho biết có một con đường nối trực tiếp hai thành phố u và v .
- Dữ liệu đảm bảo các con đường tạo thành một cây.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **TAXI . OUT** In ra một số nguyên duy nhất: số chuyến taxi ít nhất mình cần đặt.

Ví dụ:

TAXI . INP	TAXI . OUT
5 2 0 5 1 3 1 2 2 3 3 4 4 5	5
5 0 4 4 1 1 1 2 1 3 1 4 1 5	5

Bốn chuyến taxi: ——— 1 – 7 - - - - 4 – 7 5 – 8 7 – 8



Bốn chuyến taxi tạo thành một phương án tối ưu cho ví dụ thứ ba

.....Hết.....

THÀNH VIÊN BAN GIÁM KHẢO: TS. NGUYỄN VĂN ĐÌNH, TS. NGUYỄN VĂN ĐÌNH, TS. NGUYỄN VĂN ĐÌNH