

Rainforest Jumps

Trong rừng mưa nhiệt đới Sumatra, có N cây liên tiếp nhau trên một hàng được đánh số từ 0 đến $N - 1$ từ trái sang phải. Tất cả các cây có **chiều cao đôi một khác nhau**, cây i có chiều cao $H[i]$.

Pak Dengklek đang huấn luyện một con đười ươi nhảy từ cây này sang cây khác. Trong một lần nhảy, đười ươi có thể nhảy từ ngọn cây này sang ngọn cây gần nhất, bên trái hoặc bên phải, mà có chiều cao lớn hơn cái cây nó đang bám. Một cách hình thức, nếu đười ươi hiện đang ở cây x , thì nó có thể nhảy sang cây y khi và chỉ khi thoả mãn một trong hai điều sau:

- y là số nguyên không âm lớn nhất nhỏ hơn x mà $H[y] > H[x]$;
- y là số nguyên không âm nhỏ nhất lớn hơn x mà $H[y] > H[x]$.

Pak Dengklek có Q phương án huấn luyện cho đười ươi nhảy, mỗi phương án có thể được biểu diễn dưới dạng bốn số nguyên A, B, C và D ($A \leq B < C \leq D$). Đối với mỗi phương án, Pak Dengklek muốn biết liệu con đười ươi có thể bắt đầu từ cây s nào đó ($A \leq s \leq B$) và kết thúc ở cây e nào đó ($C \leq e \leq D$) bằng cách sử dụng một chuỗi các bước nhảy hay không. Nếu có thể, Pak Dengklek muốn biết số lượng bước nhảy ít nhất mà đười ươi cần sử dụng cho phương án đó.

Chi tiết cài đặt

Bạn cần cài đặt các hàm sau:

```
void init(int N, int[] H)
```

- N : số lượng cây.
- H : một mảng kích thước N , với $H[i]$ là chiều cao của cây i .
- Hàm này được gọi đúng một lần, trước khi có bất kì lời gọi nào đến hàm `minimum_jumps`.

```
int minimum_jumps(int A, int B, int C, int D)
```

- A, B : khoảng phạm vi cây mà đười ươi phải bắt đầu.
- C, D : khoảng phạm vi cây mà đười ươi phải kết thúc.
- Hàm này cần trả về số lượng bước nhảy ít nhất để hoàn thành phương án nhảy hoặc trả về -1 nếu không thể thực hiện được.
- Hàm này được gọi đúng Q lần.

Ví dụ

Xem xét lời gọi sau:

```
init(7, [3, 2, 1, 6, 4, 5, 7])
```

Sau bước khởi tạo, hãy xem xét lời gọi sau:

```
minimum_jumps(4, 4, 6, 6)
```

Hàm này có nghĩa là đười ươi phải bắt đầu từ cây 4 (có chiều cao 4) và kết thúc tại cây 6 (có chiều cao 7). Một cách để đạt được số lượng bước nhảy ít nhất là đầu tiên nhảy đến cây 3 (với chiều cao 6), sau đó nhảy đến cây 6. Một cách khác là nhảy đến cây 5 (có chiều cao 5), sau đó nhảy đến cây 6. Vì vậy, hàm `minimum_jumps` cần trả về 2.

Hãy xem xét một lời gọi hàm khác:

```
minimum_jumps(1, 3, 5, 6)
```

Hàm này có nghĩa là đười ươi phải bắt đầu hoặc từ cây 1 (có chiều cao 2), hoặc từ cây 2 (có chiều cao 1), hoặc từ cây 3 (có chiều cao 6) và phải kết thúc hoặc tại cây 5 (có chiều cao 5) hoặc tại cây 6 (có chiều cao 7). Cách duy nhất để đạt được số lượng bước nhảy ít nhất là bắt đầu từ cây 3, sau đó nhảy đến cây 6 chỉ bằng một lần nhảy. Vì vậy, hàm `minimum_jumps` cần trả về 1.

Hãy xem xét một lời gọi hàm khác:

```
minimum_jumps(0, 1, 2, 2)
```

Hàm này có nghĩa là đười ươi phải bắt đầu hoặc từ cây 0 (có chiều cao 3) hoặc từ cây 1 (có chiều cao 2) và phải kết thúc tại cây 2 (có chiều cao 1). Do cây 2 là cây thấp nhất, do đó đười ươi không thể nhảy được sang từ bất kỳ cây nào cao hơn nó. Vì vậy, hàm `minimum_jumps` cần trả về -1 .

Các ràng buộc

- $2 \leq N \leq 200\,000$
- $1 \leq Q \leq 100\,000$
- $1 \leq H[i] \leq N$ (với mọi $0 \leq i \leq N - 1$)
- $H[i] \neq H[j]$ (với mọi $0 \leq i < j \leq N - 1$)
- $0 \leq A \leq B < C \leq D \leq N - 1$

Các Subtask

1. (4 điểm) $H[i] = i + 1$ (với mọi $0 \leq i \leq N - 1$)
2. (8 điểm) $N \leq 200, Q \leq 200$

3. (13 điểm) $N \leq 2000, Q \leq 2000$

4. (12 điểm) $Q \leq 5$

5. (23 điểm) $A = B, C = D$

6. (21 điểm) $C = D$

7. (19 điểm) Không có ràng buộc nào thêm.

Trình chấm mẫu

Trình chấm mẫu đọc dữ liệu vào theo khuôn dạng sau:

- dòng 1: $N Q$
- dòng 2: $H[0] H[1] \dots H[N - 1]$
- dòng $3 + i$ ($0 \leq i \leq Q - 1$): $A B C D$ với lời gọi thứ i tới hàm `minimum_jumps`

Trình chấm mẫu ghi kết quả của bạn theo khuôn dạng sau:

- dòng $1 + i$ ($0 \leq i \leq Q - 1$): trả về giá trị của lời gọi thứ i tới hàm `minimum_jumps`