

HỘI THI TIN HỌC TRẺ **ĐỀ THI CHUNG**
TỈNH VĨNH PHÚC **BẢNG C - TRUNG HỌC PHỔ THÔNG**
LẦN THỨ XVIII - NĂM 2023 *Thời gian 120 phút (không kể thời gian giao đề)*
(Đề thi gồm 4 trang)
TỔNG QUAN VỀ ĐỀ THI

TT	Tên bài	Chương trình	Dữ liệu	Kết quả	Giới hạn	Điểm
1	Thừa số nguyên tố	fact.*	fact.inp	fact.out	1 giây	6
2	Quần đảo	island.*	island.inp	island.out	1 giây	7
3	Đèn cao áp	light.*	light.inp	light.out	1 giây	7

*Dấu * được thay thế bởi PAS hoặc CPP của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal hoặc C++, ...*

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1: Thừa số nguyên tố [FACT]

Trong bài tập này, bạn cần trả lời T truy vấn. Mỗi truy vấn cho ba số nguyên (A, B, n) , yêu cầu in ra số lượng số nguyên X thỏa mãn các điều kiện sau:

- $A \leq X \leq B$;
- Trong phân tích thừa số nguyên tố của X , có đúng n thừa số phân biệt.

Lưu ý: để thuận tiện, ta coi số 1 là số mà trong phân tích thành thừa số nguyên tố của nó có 0 thừa số phân biệt.

Dữ liệu

- Dòng 1: ghi số nguyên $T (1 \leq T \leq 10^4)$.
- Tiếp theo là T truy vấn, mỗi truy vấn gồm ba số nguyên $A, B, n (1 \leq A \leq B \leq 10^6, 0 \leq n \leq 10)$.

Kết quả

- Ghi trên T dòng, mỗi dòng gồm một số nguyên là câu trả lời cho truy vấn tương ứng.

Ví dụ

fact.inp	fact.out
3	2
1 10 2	0
1 10 3	8
1 90 3	

Giải thích ví dụ

- Có hai số nguyên X ($1 \leq X \leq 10$) mà trong phân tích thừa số nguyên tố của nó có đúng hai thừa số phân biệt là: $(6, 10)$;
- Không có số nguyên X ($1 \leq X \leq 10$) nào có đúng ba thừa số nguyên tố phân biệt;
- Có hai số nguyên X ($1 \leq X \leq 90$) mà trong phân tích thừa số nguyên tố của nó có đúng ba thừa số phân biệt là $(30, 42, 60, 66, 70, 78, 84, 90)$. Chú ý rằng số $60 = 2^2 \times 3 \times 5$ trong phân tích thừa số nguyên tố của nó có đúng ba thừa số phân biệt là 2, 3 và 5.

Ràng buộc

- **Subtask 1:** 48% số điểm có $T = 1, N = 2, 1 \leq A \leq B \leq 1000$;
- **Subtask 2:** 32% số điểm có $T = 1, 0 \leq N \leq 10$;
- **Subtask 3:** 20% số điểm không có ràng buộc bổ sung.

Bài 2: Quần đảo [ISLAND]

Quần đảo **HEAVEN** là một quần đảo dài và hẹp. Quần đảo được chia làm n phần bởi các ranh giới song song. Các phần được đánh số liên tiếp từ 1 tới n . Phần thứ i ($1 \leq i \leq n$) có độ cao là a_i mét so với mặt nước biển. Vùng đất có độ cao lớn hơn mực nước biển được gọi là **đất liền**. Các phần liên tiếp cao hơn so với mực nước biển gọi là một **đảo**.

Mực nước biển hiện tại có độ cao là 0 nhưng nó đang không ngừng dâng lên theo thời gian và dự đoán cuối cùng quần đảo này sẽ bị chìm hoàn toàn.

Yêu cầu: hãy cho biết tại thời điểm lý tưởng nhất kể từ thời điểm hiện tại đến khi quần đảo chìm hoàn toàn dưới mực nước biển, quần đảo **HEAVEN** có nhiều nhất là bao nhiêu đảo.

Dữ liệu

- Dòng 1: ghi số nguyên n ($1 \leq n \leq 10^5$).
- Dòng 2: ghi n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ($0 \leq a_i \leq 10^9, \forall i = 1 \rightarrow n$).

Kết quả

- Ghi một số nguyên duy nhất là kết quả tìm được theo yêu cầu của đề bài.

Ví dụ

island.inp	island.out
6 0 1 2 1 3 2	2

Giải thích ví dụ

- Khi mực nước biển lớn hơn hoặc bằng 0 và nhỏ hơn 1 thì các phần 2, 3, 4, 5, 6 là đất liền. Số đảo là 1, vùng $[2, 6]$ là đảo duy nhất;
- Khi mực nước biển lớn hơn hoặc bằng 1 và nhỏ hơn 2 thì các phần 3, 5, 6 là đất liền. Số đảo là 2 vì các vùng $[3, 3]$ và $[5, 6]$ là đảo;
- Chỉ phần 5 là đất liền khi mực nước biển lớn hơn hoặc bằng 2 và nhỏ hơn 3. Số đảo là 1, vùng $[5, 5]$ là đảo duy nhất;
- Khi mực nước biển trở thành 3, không có đất liền và số đảo là 0;
- Vào thời điểm nhiều đảo nhất thì số đảo là 2.

Ràng buộc

- **Subtask 1:** 40% số điểm có $n, a_i \leq 2000$;
- **Subtask 2:** 20% số điểm có $n \leq 2000$;
- **Subtask 3:** 40% số điểm không có ràng buộc bổ sung.

Bài 3: Đèn cao áp [LIGHT]

Trên trục toạ độ Ox , có n cây cột điện xếp thành một hàng thẳng và được đánh số từ 1 đến n . Người ta cần lắp một số các bóng đèn cao áp lên các cây cột điện sao cho thoả mãn các điều kiện sau:

- Khi một bóng được lắp vào cây cột điện thứ i ($1 \leq i \leq n$) thì nó có độ phủ sáng là a_i ;
- Mỗi cột điện được phép lắp tối đa là 1 bóng đèn cao áp;
- Với mỗi ràng buộc L_j, R_j ($1 \leq L_j \leq R_j \leq n, \forall j = 1 \rightarrow m$) chỉ cho phép nhiều nhất một cây trong số các cây cột điện L_j, L_{j+1}, \dots, R_j được lắp bóng đèn.

Yêu cầu: cho trước n độ phủ sáng a_1, a_2, \dots, a_n và m ràng buộc L_j, R_j . Hãy tìm cách lắp đặt sao cho tổng độ phủ sáng của các bóng đèn cao áp được lắp là lớn nhất có thể. In ra tổng độ phủ sáng trong cách lắp tối ưu đó.

Dữ liệu

- Dòng 1: ghi hai số nguyên n, m ($1 \leq n, m \leq 2 \times 10^5$) tương ứng với số lượng cột điện và số lượng ràng buộc;
- Dòng 2: ghi n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq n, \forall i = 1 \rightarrow n$);
- Tiếp theo là m dòng, mỗi dòng ghi hai số nguyên L_j, R_j ($1 \leq L_j \leq R_j \leq n, \forall j = 1 \rightarrow m$) tương ứng với các ràng buộc.

Kết quả

- Ghi một số nguyên duy nhất là tổng độ phủ sáng của cách lắp đặt tối ưu.

Ví dụ

light.inp	light.out
4 1 1 2 3 9 2 4	10
5 2 2 3 9 5 8 1 3 2 4	17

Giải thích ví dụ

- Trong đoạn $[2, 4]$ chỉ được lắp nhiều nhất một bóng đèn nên phương án tối ưu là lắp bóng đèn ở các cột điện 1, 4 và có tổng độ phủ sáng là $1 + 9 = 10$.
- Phương án tối ưu là lắp bóng đèn lên các cột điện 3, 5 với tổng độ phủ sáng là $9 + 8 = 17$.

Ràng buộc

- **Subtask 1:** 30% số điểm có $n, m \leq 5$;
- **Subtask 2:** 30% số điểm có $n, m \leq 16$;
- **Subtask 3:** 20% số điểm có $n, m \leq 300$;
- **Subtask 4:** 10% số điểm có $n, m \leq 4000$;
- **Subtask 5:** 10% số điểm không có ràng buộc bổ sung.

—HẾT—