

# Statement 05/04/23

Normie

April 2, 2023

## 1 A

Một dãy số đẹp là một dãy  $A$  gồm  $N$  số nguyên trong khoảng từ 1 đến  $N$  thỏa mãn: Với mọi  $i$  từ 1 đến  $K$ , ta có

- Nếu  $A_{P_i} < X_i$  thì  $A_{Q_i} < Y_i$
- Nếu  $A_{P_i} = X_i$  thì  $A_{Q_i} = Y_i$
- Nếu  $A_{P_i} > X_i$  thì  $A_{Q_i} > Y_i$

Hãy kiểm tra xem có tồn tại dãy số đẹp không, và nếu có thì tìm tổng các phần tử nhỏ nhất có thể của 1 dãy số đẹp.

### 1.1 Giới hạn

- $1 \leq N, M, K \leq 2 * 10^5$
- $1 \leq P_i, Q_i \leq N$
- $1 \leq X_i, Y_i \leq M$
- Các số trong input là số nguyên

### 1.2 Input

Input có dạng như sau:

```
N M K
P1 X1 Q1 Y1
P2 X2 Q2 Y2
...
PK XK QK YK
```

### 1.3 Output

- Nếu tồn tại dãy số đẹp, in ra tổng tổng các phần tử nhỏ nhất có thể của 1 dãy số đẹp.
- Nếu không tồn tại dãy số đẹp, in ra  $-1$ .

## 2 B

$N$  người đang đứng trên 1 trục số, người thứ  $i$  đứng ở vị trí  $A_i, A_i < A_{i+1}$ . Trong  $k$  giây tiếp theo, mỗi người có thể di chuyển theo chiều dương hoặc âm với vận tốc tối đa 1 đơn vị / giây (có thể đổi vận tốc và hướng tùy ý).

Tìm  $k$  nhỏ nhất để mỗi cặp người  $(i, i+1) (1 \leq i < N)$  gặp nhau ít nhất 1 lần.

## 2.1 Giới hạn

- $2 \leq N \leq 2 * 10^5$
- $0 \leq A_i \leq 10^9$
- $A_1 < A_2 < \dots < A_N$
- $A_i$  chẵn với mọi  $i$
- Các số trong input là số nguyên

## 2.2 Input

Input có dạng như sau:

$N$   
 $A_1 A_2 \dots A_N$

## 2.3 Output

In ra  $k$  nhỏ nhất thỏa mãn đề bài.

- Ta có thể chứng minh rằng đáp án luôn là số nguyên từ giới hạn đã cho.

## 3 C

Cho dãy số nguyên  $A$  độ dài  $N$ , được biểu diễn bởi 1 dãy  $P = [(a_1, c_1), (a_2, c_2), \dots, (a_M, c_M)] (0 \leq a_i < 7)$  với ý nghĩa như sau:

- $c_1$  số đầu tiên của dãy  $A$  là  $a_1$
- $c_2$  số tiếp theo của dãy  $A$  là  $a_2$
- ...
- $c_M$  số tiếp theo của dãy  $A$  là  $a_M$

Chúng ta xây 1 kim tự tháp  $N$  tầng, trong đó tầng thứ  $i$  từ trên xuống gồm  $i$  số. Tầng thứ  $N$  gồm các số theo thứ tự trong dãy  $A$ . Các số ở các tầng trên bằng tổng 2 số ở ngay dưới nó mod 7.

Ví dụ, nếu  $A = [2, 2, 2, 5, 5, 1]$  thì kim tự tháp xây được là:

```
      3
     5 5
    5 0 5
   1 4 3 2
  4 4 0 3 6
 2 2 2 5 5 1
```

Cho  $K$ , hãy in ra tầng thứ  $K$  của kim tự tháp.

## 3.1 Giới hạn

- $1 \leq N \leq 10^9$
- $1 \leq M \leq \min(N, 200)$
- $1 \leq K \leq \min(N, 2 * 10^5)$
- $1 \leq K \leq \min(N, 5 * 10^5)$
- $0 \leq a_i < 7$
- $1 \leq c_i \leq N$
- $\sum_{i=1}^M c_i = N$
- Các số trong input là số nguyên

### 3.2 Input

Input có dạng như sau:

$N \ M \ K$   
 $a_1 \ c_1$   
 $a_2 \ c_2$   
 $\dots$   
 $a_M \ c_M$

### 3.3 Output

In ra các số ở tầng thứ  $K$  của kim tự tháp được xây như theo đề bài, theo thứ tự từ trái sang phải.

## 4 D

Hùng có một dãy số nguyên không âm  $A$  độ dài  $N$ , trong đó  $A_1 = 0$  và  $A_i > 0$  với mọi  $i$  thỏa mãn  $1 < i \leq N$ . Hùng quyết định tạo thêm một dãy số nguyên không âm độ dài  $N$  khác,  $B$ , trong đó  $B_i = 0$  với mọi  $i$  và lặp lại phép biến đổi sau cho đến khi  $B_i \geq A_i$  với mọi  $i$ :

- Chọn ngẫu nhiên 1 số  $i$  trong khoảng từ 1 đến  $N$
- Đặt  $B_i = 0$
- Đặt  $B_j = B_j + 1$  với mọi  $j \neq i$

Hãy tính giá trị trung bình của số lần Hùng thực hiện phép biến đổi trên.

#### 4.1 Giới hạn

- $2 \leq N \leq 2 * 10^5$
- $0 = A_1 \leq A_2 \leq \dots \leq A_N \leq 10^{18}$
- $A_N > 0$
- Các số trong input là số nguyên

### 4.2 Input

Input có dạng như sau:

$N$   
 $A_1 \ A_2 \ \dots \ A_N$

### 4.3 Output

Ta có thể chứng minh được đáp án là số hữu tỉ có dạng  $P/Q$ , trong đó  $P$  và  $Q$  là các số nguyên không âm nguyên tố cùng nhau, và tồn tại duy nhất số nguyên  $R$  sao cho  $0 \leq R < 998244353$  và  $R * Q$  đồng dư với  $P \bmod 998244353$ . Hãy in ra số  $R$  này.