

ĐỀ LUYỆN 01

(Dành cho đội tuyển quốc gia)

Bài 1. Dãy Spooky

Ngày xưa, ở một miền đất xa xôi, một mụ phù thủy tinh quái lén theo dõi một nhóm người đang vui vẻ tụ họp.

Bị bao trùm bởi dục vọng đen tối, mụ quyết tâm chấm dứt những cuộc vui ấy và giết tất cả N người. Mụ biết người thứ i có **sức mạnh** A_i . Mụ cũng biết có M mối quan hệ **bạn bè** giữa các cặp người; quan hệ bạn bè có tính **bắc cầu**: nếu X là bạn với Y và Y là bạn với Z thì X cũng là bạn với Z .

Mụ muôn giết tất cả theo một trình tự *spooky*.

Một dãy S được gọi là *spooky* nếu:

- 1) S là hoán vị của $\{1, 2, \dots, N\}$ (tức gồm N số nguyên phân biệt từ 1 đến N);
- 2) Với mọi $1 \leq i < j \leq N$, nếu S_i và S_j là bạn thì phải có

$$A_{S_i} \leq A_{S_j}.$$

(Trong hai người là bạn, kẻ có sức mạnh lớn hơn hẳn *không được đứng sớm hơn* người kia.)

Yêu cầu. Hãy đếm số dãy *spooky*. Vì đáp án có thể rất lớn, in kết quả theo **mod $10^9 + 7$** .

Dữ liệu vào

- Dòng đầu chứa số nguyên T — số bộ test.
- Với mỗi bộ test:
 - Dòng 1: hai số nguyên N, M — số người và số quan hệ bạn bè.
 - M dòng tiếp theo: dòng thứ i chứa hai số nguyên u_i, v_i — một quan hệ bạn bè giữa u_i và v_i .
 - Dòng cuối: N số nguyên A_1, A_2, \dots, A_N — sức mạnh các người.

Dữ liệu ra

Với mỗi bộ test, in ra **một số nguyên** — số dãy *spooky*, theo $10^9 + 7$.

Ràng buộc

- $1 \leq T \leq 2 \cdot 10^4$
- $1 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$
- $0 \leq M \leq \min(2 \cdot 10^5, \frac{N(N-1)}{2})$
- $1 \leq u_i, v_i \leq N, u_i \neq v_i;$ mỗi cặp (u_i, v_i) xuất hiện **không quá một lần**
- $1 \leq A_i \leq 10^9$
- Tổng N trên mọi test $\leq 2 \cdot 10^5;$ tổng M trên mọi test $\leq 2 \cdot 10^5$

Ví dụ mẫu

Input
2 5 5 1 2 2 3 3 4 4 2 3 1 10 12 15 20 15 5 2 2 3 4 5 6 4 4 3 1
Output
5 60

Giải thích

Test 1: Mỗi cặp trong $\{1, 2, 3, 4\}$ đều là bạn của nhau, còn 5 không là bạn với ai. Vì nhóm $\{1, 2, 3, 4\}$ phải được sắp theo thứ tự tăng của sức mạnh, có 5 dây spooky thỏa mãn:

$$[5, 1, 2, 3, 4], [1, 5, 2, 3, 4], [1, 2, 5, 3, 4], [1, 2, 3, 5, 4], [1, 2, 3, 4, 5].$$

Test 2: 2 và 3 là bạn, 4 và 5 là bạn, còn 1 không bạn với ai. Vì $A_2 = A_3$ nên vị trí của chúng có thể hoán đổi, còn $A_4 > A_5$ nên 4 phải đứng sau 5. Không có ràng buộc nào khác, tổng cộng có 60 dây spooky.

Bài 2. Alice và cây LCS

Alice muốn tặng Bob một số phần thưởng, nhưng cô chưa biết nên cho bao nhiêu. Để quyết định, Alice đưa ra cho Bob một thử thách như sau:

Alice có một cây (đồ thị vô hướng liên thông gồm N đỉnh và $N - 1$ cạnh). Mỗi cạnh mang một ký tự chữ thường.

Ngoài ra, Alice có một xâu S độ dài M , gồm các chữ cái thường.

Gọi $str(u, v)$ là xâu ký tự thu được khi đi theo đường duy nhất giữa u và v trên cây. Alice yêu cầu Bob chọn hai đỉnh u, v , và sẽ nhận được số phần thưởng bằng:

$$LCS(str(u, v), S)$$

trong đó $LCS(A, B)$ là độ dài của xâu con chung dài nhất giữa A và B .

Ví dụ:

$$LCS("aba", "cd") = 0, \quad LCS("aba", "aa") = 2, \quad LCS("abc", "cba") = 1$$

Hãy tìm **số phần thưởng tối đa** Bob có thể nhận được.

Dữ liệu vào

- Dòng đầu chứa số nguyên T .
- Mỗi test:
 - Dòng 1: số nguyên N .
 - $N - 1$ dòng tiếp: mỗi dòng chứa u_i, v_i, c_i (hai đỉnh và ký tự cạnh nối).
 - Dòng cuối: xâu S .

Dữ liệu ra

Với mỗi test, in ra số nguyên — số phần thưởng tối đa.

Giới hạn

- $1 \leq T \leq 500$
- $2 \leq N \leq 10^4$
- $1 \leq |S| \leq 10^3$
- Tổng N qua các test $\leq 10^4$
- Tổng $|S|$ qua các test $\leq 10^3$

Ví dụ mẫu**Input**

```
3
6
1 2 a
2 3 c
2 4 d
1 5 b
3 6 d
abcd
5
1 2 a
2 3 c
2 4 d
1 5 b
cfgd
3
1 3 a
2 3 a
b
```

Output

```
3
2
0
```

Giải thích

Test 1: Bob có thể chọn $u = 1$ và $v = 6$. Đường đi $u \rightarrow v$ là $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 6$, tương ứng với xâu ký tự “acd”. Khi đó:

$$LCS("acd", "abcd") = 3,$$

và đây là giá trị tốt nhất Bob có thể đạt được.

Test 2: Bob có thể chọn $u = 3$ và $v = 4$, tạo thành xâu “cd”. So sánh với $S = "cfgd"$, ta có:

$$LCS("cd", "cfgd") = 2.$$

Vì vậy kết quả là 2.

Bài 3. Reaper và các ngôi nhà Halloween

Vào lễ Halloween, Thần Chết (Grim Reaper) muôn thu hồn từ các ngôi nhà. Có N ngôi nhà. Ngôi nhà thứ i có **mức an toàn** A_i và có B_i người sinh sống.

Thần Chết có mức năng lực L , ban đầu $L = 0$. Khi Thần Chết ghé thăm một ngôi nhà, hai việc sau xảy ra theo thứ tự:

1. Nếu $L \geq A_i$, Thần Chết sẽ thu hồn toàn bộ B_i người ở nhà đó. Nếu $L < A_i$ thì không thu được hồn nào.
2. Sau đó, L được gán bằng A_i , bất kể có thu hồn hay không.

Thần Chết sẽ ghé **mỗi ngôi nhà đúng một lần**, theo một thứ tự nào đó.

Tuy nhiên, có M ngôi nhà **đặc biệt** phải được ghé theo **thứ tự xác định**. Thông tin này được cho bởi mảng $C = [C_1, C_2, \dots, C_M]$ gồm M chỉ số khác nhau, trong đó nhà C_i phải được ghé trước nhà C_{i+1} .

Hãy tìm số hồn tối đa mà Thần Chết có thể thu được nếu chọn thứ tự ghé thăm các nhà một cách tối ưu và tuân thủ ràng buộc trên.

Dữ liệu vào

- Dòng đầu chứa số nguyên T — số bộ test.
- Mỗi bộ test gồm:
 - Dòng 1: hai số nguyên N, M .
 - Dòng 2: N số nguyên A_1, A_2, \dots, A_N .
 - Dòng 3: N số nguyên B_1, B_2, \dots, B_N .
 - Dòng 4: M số nguyên C_1, C_2, \dots, C_M (nếu $M = 0$ thì dòng trống).

Dữ liệu ra

Với mỗi test, in ra một số nguyên — số hồn tối đa có thể thu được.

Giới hạn

- $1 \leq T \leq 10^5$
- $1 \leq N \leq 10^5$
- $0 \leq M \leq N$
- $1 \leq A_i \leq 10^5$
- $1 \leq B_i \leq 10^4$

- $1 \leq C_i \leq N$ (các C_i đôi một khác nhau)
- Tổng N qua các test $\leq 3 \cdot 10^5$

Ví dụ mẫu

Input
3 5 5 5 4 2 1 3 8 1 10 2 4 3 4 1 2 5 5 2 5 4 2 1 3 8 1 10 2 4 5 2 7 0 6 8 4 3 5 8 2 7 2 8 1 6 8 1
Output
7 16 31

Giải thích

Test 1: Thần Chết chỉ có thể đi theo thứ tự [3, 4, 1, 2, 5]. Quá trình diễn ra như sau:

- Ban đầu $L = 0$.
- Nhà 3: $A_3 = 2 > 0$, không thu được hồn nào, sau đó $L = 2$.
- Nhà 4: $A_4 = 1 \leq 2$, thu được $B_4 = 2$ hồn, sau đó $L = 1$.
- Nhà 1: $A_1 = 5 > 1$, không thu được hồn nào, sau đó $L = 5$.
- Nhà 2: $A_2 = 4 \leq 5$, thu được $B_2 = 1$ hồn, sau đó $L = 4$.
- Nhà 5: $A_5 = 3 \leq 4$, thu được $B_5 = 4$ hồn, sau đó $L = 3$.

Tổng cộng $1 + 2 + 4 = 7$ hồn được thu.

Test 2: Thần Chết có thể đi theo bất kỳ thứ tự nào miễn là nhà 5 được ghé trước nhà 2. Một cách tối ưu là đi theo $1 \rightarrow 5 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 3$, thu được $10 + 2 + 4 = 16$ hồn. Không có cách nào đạt nhiều hơn thế.

Test 3: Sau khi tối ưu mọi thứ tự hợp lệ, có thể chứng minh rằng không thể thu được nhiều hơn 31 hồn.