

Russia contest 2

Created: 4/24/2025 14:55

Updated: 4/24/2025 14:58

Exported: 4/24/2025 15:00

Dịch đề bài:

Bài A. Percy Jackson và các vị thần Olympus

Trước khi câu chuyện về tia sét bị đánh cắp của Zeus bắt đầu, Percy Jackson cần phải biết về nguồn gốc của mình và sự tồn tại của các vị thần Olympus. Percy lần đầu biết về các vị thần qua một cuốn sách được tặng từ nhỏ. Trong sách có hình minh họa n vị thần đứng thành hàng, dưới mỗi vị thần là chỉ số sức mạnh a_i .

Định nghĩa "độ lệch" của dãy các vị thần là sự chênh lệch tuyệt đối lớn nhất giữa sức mạnh của hai vị thần đứng cạnh nhau:

$$D = \max_{1 \leq i < n} |a_i - a_{i+1}|$$

Khi lớn lên, Percy nghi ngờ rằng cuốn sách có lỗi in ấn, nhưng chỉ có **một lỗi duy nhất**. Nghĩa là Percy cho rằng chỉ cần sửa đúng **một giá trị sức mạnh** a_i thành một số nguyên khác, thì **độ lệch** D sẽ đạt được **giá trị nhỏ nhất có thể**.

Nhiệm vụ: Giúp Percy xác định cần sửa chỉ số sức mạnh của vị thần nào, sửa thành bao nhiêu, để **độ lệch sau khi sửa là nhỏ nhất**.

Input:

- Dòng 1: Số nguyên n — số vị thần ($2 \leq n \leq 5 \cdot 10^5$).
 - Dòng 2: n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n — sức mạnh của từng vị thần ($1 \leq a_i \leq 10^9$).
-

Output:

- In ra 3 số nguyên: D_{min} — độ lệch nhỏ nhất có thể đạt được sau khi sửa, chỉ số vị thần i cần sửa (1-based index), và giá trị sức mạnh mới a_i .
- Nếu có nhiều đáp án thỏa mãn, in ra bất kỳ đáp án nào. Nếu không cần sửa gì (nghĩa là độ lệch ban đầu đã tối ưu), bạn có thể in chỉ số bất kỳ i và giữ nguyên a_i .

Ví dụ:

Input	Output
5	2 2 3
4 1 3 5 4	
4	0 2 1
1 2 1 1	

Tóm tắt:

- Bạn có một dãy n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n .
- Cần thay đổi **duy nhất một phần tử** a_i thành một số nguyên khác sao cho **giá trị lớn nhất của hiệu giữa các phần tử liên kề là nhỏ nhất có thể**.
- Xuất ra giá trị độ lệch tối thiểu, chỉ số vị thần được sửa, và giá trị sức mạnh mới.



Subtasks:

Subtask	Điểm	Giới hạn	Phụ thuộc các subtask
0	0	Chạy đúng ví dụ mẫu	
1	13	Tất cả $a_i \leq 2$	
2	12	Tất cả $a_i \leq 3$	1
3	17	$n \leq 100, a_i \leq 100$	0
4	11	$n \leq 100$	0, 3
5	14	$n \leq 10^4, a_i \leq 100$	0, 3
6	15	$n \leq 2 \cdot 10^4$	0, 3, 4, 5
7	18	Không giới hạn thêm	0-6

Nếu cần thêm gì nữa, cứ hỏi mình nhé!

Dịch đề bài:

Bài B. Percy Jackson và những giấc mơ bí ẩn

Gần đây, Percy Jackson thường xuyên gặp những **giấc mơ kỳ lạ**. Trong mơ, cậu thấy các sự kiện diễn ra ở nơi khác, thời điểm khác, và luôn nghe thấy một **giọng nói bí ẩn**. Một lần, Percy đã mơ thấy **cuộc trò chuyện giữa kẻ trộm tia sét của Zeus và một thực thể bí ẩn**, nên có thể giấc mơ này là manh mối quan trọng.

Cuộc trò chuyện đó được thể hiện bằng **một chuỗi ký tự s** , chỉ gồm các chữ cái thường trong bảng chữ cái Latin (tất cả ký tự khác đã bị loại bỏ). Khi Percy kể lại giấc mơ này cho Annabeth và Grover, họ nghĩ rằng **có một thông điệp ẩn trong chuỗi này**, chính là **một chuỗi khác t** .



Annabeth và Grover cho rằng t là thông điệp ẩn trong s nếu có thể thu được t từ s bằng cách lặp lại **một phép biến đổi đặc biệt** (có thể lặp 0 hoặc nhiều lần):

- **Phép biến đổi:** Xóa đi **một ký tự ở vị trí chẵn** trong s (tính theo chỉ số bắt đầu từ 1).

Ví dụ, với chuỗi ``thunder``, ta có thể:

- Xóa ký tự ở vị trí 2 (``h``), còn ``tunder``.
- Xóa ký tự ở vị trí 6 (``r``), còn ``tunde``.
- Xóa ký tự ở vị trí 4 (``d``), còn ``tune``.

Lưu ý: **Vị trí chẵn được tính sau mỗi lần xóa**, theo trạng thái hiện tại của chuỗi.

Nhiệm vụ: Cho hai chuỗi s và t , hãy xác định liệu có thể thu được t từ s bằng phép biến đổi trên hay không.

Input:

- Dòng 1: Chuỗi s ($1 \leq |s| \leq 5 \cdot 10^5$) — đoạn hội thoại trong giấc mơ.
- Dòng 2: Chuỗi t ($1 \leq |t| \leq 5 \cdot 10^5$) — thông điệp cần kiểm tra.

Output:

- In ra ``YES`` nếu có thể thu được t từ s bằng phép biến đổi trên.
 - In ra ``NO`` nếu không thể.
-

Ví dụ:

Input	Output
abctde	YES
abcde	
abawcaxxbax	YES
abacaba	
eefadcdfb	NO
eea	

Tóm tắt:

- Bạn được cho chuỗi s và chuỗi t .
- Kiểm tra xem có thể thu được t từ s bằng cách **xóa các ký tự ở vị trí chẵn (1-based)** trong s hay không.
- Mỗi lần xóa, các vị trí được đánh lại từ đầu.

Subtasks:

Subtask	Điểm	Giới hạn	Phụ thuộc các subtask
0	0	Chạy đúng ví dụ mẫu	
1	16	(s

Subtask	Điểm	Giới hạn	Phụ thuộc các subtask
2	15	(s
3	13	Ký tự $s_i \in \{a, b\}$, số lượng ký tự 'b' không quá 1	
4	14	Ký tự $s_i \in \{a, b\}$	3
5	21	(s
6	21	Không giới hạn thêm	0-5

Nếu cần giải thích thêm hoặc hướng dẫn thuật toán, cứ hỏi mình nhé!

Dịch đề bài:

Bài C. Percy Jackson và vương quốc của Hades

Như đã biết, **thế giới ngầm (Tartarus)** nằm dưới thành phố Los Angeles. Trong hành trình tìm kiếm tia sét bị đánh cắp của Zeus, Percy và các bạn đã lạc vào Tartarus. Để có thể tiếp tục cuộc hành trình, họ cần giúp **Hades tái cấu trúc lại Tartarus**.

Tartarus gồm **n địa điểm** được kết nối bởi **m lối đi hai chiều**. Mỗi lối đi có một **tuổi đời a_i** — số năm đã trôi qua kể từ khi lối đi đó được tạo ra. Đảm bảo rằng mỗi năm chỉ có **nhều nhất một lối đi mới xuất hiện**, tức là tất cả các a_i là **khác nhau**. Thêm vào đó, **mọi địa điểm đều kết nối với nhau** (tức là đồ thị liên thông).

Độ cổ xưa của một **tập hợp các lối đi liên thông** được định nghĩa là **tổng tuổi đời của các lối đi trong tập hợp đó**. Một tập hợp lối đi liên thông nghĩa là giữ lại chỉ các lối đi trong tập hợp đó, thì tất cả các địa điểm vẫn có thể đi đến nhau.

Hades muốn tái cấu trúc bằng cách **"thu gọn"** một lối đi uv : lối đi biến mất, và hai địa điểm u và v **hợp nhất** thành một địa điểm mới, giữ lại tất cả các lối đi trước đó kết nối với u hoặc v .

Tuy nhiên, Hades **chưa quyết định chọn lối đi nào để thu gọn**. Vì vậy, với **mỗi địa điểm** v , Percy cần xác định:

1. Chọn **một địa điểm** u **kề với** v (nối trực tiếp với v),
 2. **Thu gọn lối đi** uv ,
 3. Tìm **tập hợp lối đi liên thông với độ cổ xưa nhỏ nhất** trên bản đồ mới,
 4. Chọn u **sao cho độ cổ xưa là nhỏ nhất**, nếu có nhiều lựa chọn, chọn u **nhỏ nhất**.
-

Input:

- Dòng 1: Hai số nguyên n, m — số địa điểm và số lối đi ($2 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$; $1 \leq m \leq 2 \cdot 10^5$).
 - Tiếp theo là m dòng, mỗi dòng chứa ba số nguyên u_i, v_i, a_i — lối đi giữa địa điểm u_i và v_i với tuổi đời a_i .
 - Các a_i là **khác nhau**.
 - Không có lối đi nào lặp lại.
-

Output:

- In ra n **số nguyên** — với địa điểm i , in ra số thứ tự của địa điểm u được chọn là tốt nhất để thu gọn lối đi iu .
-

Ví dụ:

Input	Output
3 3	3 3 1
1 2 1	
2 3 2	
1 3 3	
4 5	2 1 1
1 2 5	
1 3 7	
2 4 2	
4 3 3	
4 1 10	

Tóm tắt:

- Bạn có **đồ thị liên thông** gồm **n địa điểm**, **m lối đi** với các độ tuổi khác nhau.
- Với **mỗi địa điểm v** :
 - Chọn **một địa điểm kề u** , thu gọn lối đi uv ,
 - Tính **tổng tuổi đời nhỏ nhất** của tập hợp lối đi liên thông còn lại,
 - Chọn u **sao cho tổng tuổi đời này là nhỏ nhất**, ưu tiên u **nhỏ nhất** nếu có nhiều lựa chọn.

Subtasks:

Subtask	Điểm	Giới hạn	Phụ thuộc subtask
0	0	Chạy đúng ví dụ mẫu	
1	10	$n \leq 10, m \leq 15$	0
2	8	$m = n - 1$, đồ thị là cây	
3	12	$m = n$, đồ thị là một chu trình	
4	10	$m \leq 1000$	0, 1
5	18	$m \leq 5000$	0, 1, 4
6	18	Đồ thị là cactus (mỗi đỉnh thuộc không quá 1 chu trình)	2, 3
7	24	Không giới hạn thêm	0-6

Nếu muốn mình gợi ý cách giải hoặc phân tích chi tiết hơn, cứ nói nhé!

Dịch đề bài:

Bài D. Percy Jackson và cuộc gặp với Eris

Trong cuộc phiêu lưu, Percy cùng Annabeth và Grover đã gặp **Eris** — **nữ thần hỗn loạn và bất hòa**. Tuy nhiên, sức mạnh của Eris trong thế giới hiện đại đã suy giảm, và thay vì gây bất hòa, bà thích những **trò chơi cạnh tranh lành mạnh**.

Để trao đổi thông tin về tia sét của Zeus, nhóm bạn phải **chơi một trò chơi yêu thích của Eris**. Trò chơi như sau:

- Người chơi lần lượt **tung xúc xắc có k mặt**, ghi lại dãy số thu được thành một chuỗi độ dài n (n là số lẻ).
- Gọi c là **vị trí trung tâm** của dãy số, tức là $c = \frac{n+1}{2}$.

Nhóm Percy thắng nếu dãy số thoả mãn **ba điều kiện**:

1. Số k (mặt lớn nhất của xúc xắc) **chỉ xuất hiện đúng một lần** và **nằm ở chính giữa** dãy (tức là $a_c = k$ và không có $a_i = k$ với $i \neq c$).
2. **Đối xứng đặc biệt**: Các số ở khoảng cách gấp đôi từ trung tâm giống nhau, tức là:
 - $a_{c+d} = a_{c+2d}$ cho mọi d từ 1 đến $\frac{n-1}{2}$ (nửa bên phải).
 - Tương tự cho bên trái.
3. Không có **hơn một lần xuất hiện liên tiếp** của bất kỳ **cặp số yêu thích** nào của Eris (cặp số yêu thích là **có thứ tự**).

Nếu không thoả mãn bất kỳ điều kiện nào, **Eris thắng**.

Yêu cầu: Tính **số lượng dãy số thoả mãn tất cả các điều kiện**, chia dư cho $10^9 + 7$.

Input:

- Dòng 1: Ba số nguyên n, k, m — độ dài dãy số (n lẻ), số mặt xúc xắc, số cặp số yêu thích của Eris.
- m dòng tiếp theo: mỗi dòng chứa một cặp số yêu thích x_i, y_i .

Ràng buộc:

- $1 \leq n \leq 53$, n lẻ.
 - $2 \leq k \leq 10$.
 - $0 \leq m \leq 16$.
 - Tổng số dãy số thoả mãn ràng buộc $(k - 1)^n - 1 \leq 10^{36}$.
-

Output:

- In ra **số lượng dãy số** thoả mãn điều kiện, chia dư cho $10^9 + 7$.
-

Ví dụ:

Input	Output
3 6 1	25
6 6	
5 8 1	49
1 2	
7 5 2	254
1 2	
2 1	

Tóm tắt:

- Tung **xúc xắc k mặt** để tạo thành dãy n **số** (n lẻ).
- Dãy **phải có đúng một số k nằm ở giữa** và **không xuất hiện ở nơi khác**.
- Dãy **đối xứng đặc biệt**: các số cách trung tâm lần lượt 1, 2... đơn vị có **các giá trị trùng nhau** theo cách **gấp đôi khoảng cách**.
- Không có **cặp số yêu thích** của Eris **liên tiếp xuất hiện nhiều hơn một lần**.
- Tính **số dãy hợp lệ**, chia dư cho $10^9 + 7$.

Subtasks:

Subtask	Điểm	Giới hạn	Phụ thuộc subtask
0	0	Chạy đúng ví dụ mẫu	
1	9	$m = 0$	
2	12	$m \leq 1$	1
3	15	$m \leq 2$	0-2
4	9	$m = k$, tất cả cặp yêu thích ($x_i = y_i$)	
5	11	$n \leq 25, (k - 1)^n - 1 \leq 2 \cdot 10^5$	0
6	13	$n \leq 25$	0, 5
7	9	Tất cả cặp yêu thích ($x_i = y_i$)	4
8	22	$m \leq 10$	0-7

Nếu bạn cần mình giải thích thêm hoặc gợi ý thuật toán, cứ bảo mình nhé!