

Tổng quan đề thi	Liên thông	Hoán vị	Điều khiển đèn
Tên bài làm	CONNECT.*	HOANVI.*	LAMP.*
Dữ liệu vào	CONNECT.INP	HOANVI.INP	LAMP.INP
Dữ liệu ra	CONNECT.OUT	HOANVI.OUT	LAMP.OUT

Bài 1. CONNECT – Liên thông (6 điểm)

Một quốc gia nọ có N thành phố. Người ta đã xây dựng được M con đường một chiều để di chuyển giữa các thành phố. Quốc vương muốn đảm bảo rằng giữa hai thành phố bất kỳ, phải luôn tồn tại một cách di chuyển (trực tiếp hoặc gián tiếp) từ thành phố này đến thành phố kia. Bạn hãy kiểm tra xem ông có cần phải xây dựng các con đường mới không?

Dữ liệu vào: Từ file văn bản **CONNECT.INP** có cấu trúc như sau:

- Dòng một chứa T ($T \leq 5$) là số lượng quốc gia bạn cần giúp đỡ.
- Tiếp theo là T bộ dữ liệu, mỗi bộ dữ liệu gồm:
 - Dòng đầu chứa 2 số nguyên N, M , số thành phố và số con đường 1 chiều
 - Mỗi dòng trong M dòng tiếp theo gồm 2 số nguyên u, v ($1 \leq u, v \leq N, u \neq v$): người ta đã xây dựng con đường 1 chiều từ u đến v .

Dữ liệu ra: ghi vào tệp văn bản **CONNECT.OUT** T dòng, mỗi dòng là câu trả lời cho một bộ dữ liệu tương ứng: in ra **YES** nếu quốc vương cần xây thêm đường mới, **NO** nếu những con đường hiện tại đã thỏa mãn yêu cầu của ông.

Ví dụ.

CONNECT.INP	CONNECT.OUT
2	NO
3 3	YES
1 2	
2 3	
3 1	
3 2	
1 2	
2 3	

Ràng buộc:

- Có 40% điểm tương ứng với trường hợp $N, M \leq 2000$.
- Có 60% điểm tương ứng với trường hợp $N, M \leq 100000$.

Giải thích:

Trong bộ dữ liệu thứ hai, có 2 con đường $1 \rightarrow 2$ và $2 \rightarrow 3$. Người ta không thể di chuyển từ thành phố 3 đến thành phố 1 với hai con đường này.

Bài 2. HOANVI – Hoán vị (7 điểm)

Cho một số nguyên dương n ($n \geq 2$) và chuỗi s gồm $n - 1$ ký tự ' $<$ ' hoặc ' $>$ '. Hãy đếm xem có bao nhiêu hoán vị (p_1, p_2, \dots, p_n) của $(1, 2, \dots, n)$ sao cho với mỗi $1 \leq i \leq n - 1$:

- Nếu ký tự thứ i của s là $<$ thì $p_i < p_{i+1}$
- Nếu ký tự thứ i của s là $>$ thì $p_i > p_{i+1}$

Dữ liệu vào: Từ file văn bản **HOANVI.INP** gồm:

- Dòng đầu tiên chứa số n .
- Dòng thứ hai chứa chuỗi s .

Dữ liệu ra: Ghi ra file văn bản **HOANVI.OUT** gồm: Một số nguyên dương là số dư của kết quả của bài toán khi chia cho $10^9 + 7$.

Ví dụ.

HOANVI.INP	HOANVI.OUT
4 <><	5
5 <<<<	1
7 ><><><	272

Giải thích:

5 hoán vị thỏa mãn ví dụ 1 là: (1, 3, 2, 4), (1, 4, 2, 3), (2, 3, 1, 4), (2, 4, 1, 3), (3, 4, 1, 2)

Ràng buộc:

- 20% điểm ứng với $n \leq 8$.
- 20% điểm ứng với $n \leq 16$.
- 20% điểm ứng với $n \leq 50$.
- 20% điểm ứng với $n \leq 300$.
- 20% điểm ứng với $n \leq 5000$.

Bài 3. LAMP – Điều khiển đèn (7 điểm)

Một hệ thống đèn gồm n bóng đèn được đánh số từ 1 đến n . Để thuận tiện cho việc quản lý, người ta đã tạo ra một hệ thống điều khiển từ xa có hai chức năng chính như sau:

- Tắt tất cả bóng đèn được đánh số trong đoạn từ l đến r ($1 \leq l \leq r \leq n$).
- Bật tất cả bóng đèn được đánh số trong đoạn từ l đến r ($1 \leq l \leq r \leq n$).

Với tư cách người kiểm thử chương trình, bạn tạo ra q lệnh điều khiển có dạng như trên. Tính xem sau mỗi lệnh điều khiển, sẽ phải có đúng bao nhiêu đèn sáng?

Dữ liệu vào: Từ file văn bản **LAMP.INP** gồm:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên n, q , số lượng đèn và số lượng lệnh.
- Mỗi dòng trong q dòng tiếp theo chứa 3 số nguyên k, l, r ($1 \leq l \leq r \leq n, 0 \leq k \leq 1$):
- Nếu $k = 0$: tắt tất cả đèn từ l đến r .
- Nếu $k = 1$: bật tất cả đèn từ l đến r .

Dữ liệu ra: Ghi ra file văn bản **LAMP.OUT** q dòng, mỗi dòng là số lượng đèn sáng sau mỗi lệnh điều khiển.

Ví dụ.

LAMP.INP	LAMP.OUT
4 6	2
0 1 2	0
0 3 4	2
1 2 3	3
1 2 4	2
0 1 2	4
1 1 4	

Giải thích: Sau mỗi bước các đèn sáng là: $\{3, 4\} \rightarrow \{\} \rightarrow \{2, 3\} \rightarrow \{2, 3, 4\} \rightarrow \{3, 4\} \rightarrow \{1, 2, 3, 4\}$.

Ràng buộc:

- 20% số điểm ứng với $n, q \leq 1000$
- 20% số điểm ứng với $n \leq 3 * 10^5, q \leq 1000$

- 30% số điểm ứng với $n \leq 3 * 10^5, q \leq 3 * 10^5$
- 30% số điểm ứng với $n \leq 10^9, q \leq 3 * 10^5$

--- HẾT ---