

<i>(Đề thi gồm 04 trang)</i>	KỲ THI HỌC SINH GIỎI LẦN THỨ XVII, NĂM 2026 ĐỀ THI MÔN: TIN HỌC – LỚP 11 Thời gian làm bài: 180 phút <i>(Không kể thời gian giao đề)</i>
------------------------------	--

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả	Thời gian
1	Đếm số đường đi	CNTPATHS.*	CNTPATHS.INP	CNTPATHS.OUT	1s
2	Kế hoạch bán hàng	SALE.*	SALE.INP	SALE.OUT	1s
3	Kho báu trên đường đi	PATHBAG.*	PATHBAG.INP	PATHBAG.OUT	2s

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. Đếm số đường đi (6 điểm)

Cho một bảng gồm m hàng và n cột. Các hàng được đánh số từ 1 đến m , các cột từ 1 đến n . Mỗi ô trên bảng được xác định bởi cặp tọa độ (i, j) .

Một người bắt đầu di chuyển từ ô $(1, 1)$ và cần đến ô (m, n) . Tại mỗi bước, người đó chỉ được phép:

- Đi xuống dưới: từ (i, j) đến $(i+1, j)$, hoặc
- Đi sang phải: từ (i, j) đến $(i, j+1)$

Trong bảng tồn tại một vùng cấm có dạng hình chữ nhật, được xác định bởi:

- Góc trên bên trái: (h_1, c_1)
- Góc dưới bên phải: (h_2, c_2)

Người di chuyển không được phép đi qua bất kỳ ô nào thuộc vùng này. Đảm bảo rằng: Ô xuất phát $(1, 1)$ và ô đích (m, n) không nằm trong vùng cấm.

Yêu cầu: Hãy xác định số lượng đường đi khác nhau từ $(1, 1)$ đến (m, n) thỏa mãn các quy tắc trên. Vì kết quả có thể rất lớn, hãy in ra kết quả theo modulo 10^9+7 .

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản **CNTPATHS . INP** gồm:

- Dòng 1: hai số nguyên m, n ($1 \leq m, n \leq 10^5$)
- Dòng 2: bốn số nguyên h_1, c_1, h_2, c_2 ($1 \leq h_1 \leq h_2 \leq m, 1 \leq c_1 \leq c_2 \leq n$)

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản **CNTPATHS.OUT** gồm một số nguyên duy nhất: số đường đi hợp lệ (mod 10^9+7).

Ví dụ:

CNTPATHS . INP	CNTPATHS . OUT
3 4 2 2 2 3	2

Ràng buộc

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn: $1 \leq m, n \leq 10^3$
- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn: $h_1 = h_2, c_1 = c_2$ và $1 \leq m, n \leq 10^5$
- Có 50% số test ứng với 50% số điểm của bài không có ràng buộc gì thêm.

Bài 2. Kế hoạch bán hàng (7 điểm)

An có một người bạn điều hành một quầy giải khát trong căn tin. Người bạn này sẽ bán đồ uống trong n ngày, được đánh số từ ngày 1 đến ngày n . Có tất cả m loại đồ uống, được đánh số từ 1 đến m .

Lợi nhuận thu được từ việc bán một loại đồ uống vào một ngày cụ thể có thể thay đổi. Vào ngày i , lợi nhuận dự kiến từ việc bán đồ uống loại j là A_{ij} . Lưu ý rằng A_{ij} có thể âm, nghĩa là việc bán loại đồ uống đó thực tế sẽ gây lỗ.

An muốn giúp bạn mình lập kế hoạch bán hàng trong n ngày. Mỗi ngày, An phải chọn bán ít nhất một loại đồ uống. Đồng thời, các loại đồ uống được chọn trong cùng một ngày phải là những loại đứng liên tiếp nhau. Nói cách khác, ở mỗi ngày, An sẽ chọn hai chỉ số l và r sao cho $1 \leq l \leq r \leq m$ rồi bán tất cả các loại đồ uống từ l đến r .

Tuy nhiên, để đảm bảo khách hàng từ ngày hôm trước tiếp tục quay lại, việc lựa chọn các loại đồ uống được bán ở ngày i ($i > 1$) phải đáp ứng các điều kiện sau:

- Có ít nhất một loại đồ uống cũng được bán trong ngày $i - 1$.
- Có ít nhất một loại đồ uống không được bán trong ngày $i - 1$.

Lợi nhuận hàng ngày là tổng lợi nhuận của tất cả các loại đồ uống được bán trong ngày đó. Tổng lợi nhuận của cả kế hoạch bán hàng là tổng lợi nhuận của n ngày.

Yêu cầu: Hãy tính tổng lợi nhuận tối đa có thể đạt được nếu An lập kế hoạch bán hàng một cách tối ưu.

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản **SALE . INP** gồm:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên n và m ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$; $3 \leq m \leq 2 \cdot 10^5$; $n \cdot m \leq 10^6$) - số ngày và số loại đồ uống.
- n dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa m số nguyên A_{ij} ($-10^9 \leq A_{ij} \leq 10^9$) - lợi nhuận của từng loại đồ uống.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **SALE . OUT** một số nguyên duy nhất là lợi nhuận tối đa có thể đạt được.

Ví dụ

SALE . INP	SALE . OUT
3 6 79 20 49 5 -1000 500 -105 9 109 24 -98 -499 14 47 12 39 23 50	475

Giải thích:

Một cách chọn tối ưu là:

- Ngày 1, bán các loại đồ uống từ 1 đến 3, thu được lợi nhuận: $79 + 20 + 49 = 148$.
- Ngày 2, bán các loại đồ uống từ 2 đến 4, thu được lợi nhuận: $9 + 109 + 24 = 142$.
- Ngày 3, bán các loại đồ uống từ 1 đến 6, thu được lợi nhuận:
 $14 + 47 + 12 + 39 + 23 + 50 = 185$.

Vì vậy, tổng lợi nhuận của kế hoạch này là: $148 + 142 + 185 = 475$.

Ràng buộc

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn $n \leq 50$; $3 \leq m \leq 30$;
- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài thỏa mãn $n \leq 2000$; $3 \leq m \leq 200$;
- Có 50% số test ứng với 50% số điểm của bài không có ràng buộc gì thêm.

Bài 3. Kho báu trên đường đi (7 điểm)

Một vương quốc cổ đại có hệ thống các hang động được nối với nhau bởi các con đường bí mật, tạo thành một cấu trúc dạng cây gồm n đỉnh, được đánh số từ 1 đến n , trong đó đỉnh 1 là gốc. Mỗi hang động u chứa đúng một cổ vật quý giá, với khối lượng là w_u và giá trị là c_u .

Một nhà thám hiểm thực hiện q chuyến đi. Trong chuyến đi thứ i , người đó di chuyển từ hang động u_i đến hang động v_i theo con đường duy nhất nối hai đỉnh này trong cây. Trong quá trình di chuyển, người thám hiểm có thể lựa chọn một số cổ vật nằm trên đường đi để mang theo. Tuy nhiên, việc lựa chọn phải thỏa mãn các điều kiện sau:

- Số lượng cổ vật được chọn không vượt quá k_i ;
- Tổng khối lượng của các cổ vật được chọn không vượt quá W ;

- Tổng giá trị của các cỗ vật được chọn là lớn nhất có thể.

Yêu cầu: Với mỗi chuyến đi, hãy xác định tổng giá trị lớn nhất mà người thám hiểm có thể thu được.

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản **PATHBAG . INP** gồm:

- Dòng đầu tiên chứa ba số nguyên dương n, q, W ($1 \leq n, q \leq 2 \cdot 10^5, W \leq 30$);
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương $w_1, w_2, \dots, w_n$ ($1 \leq w_i \leq W$ với mọi $1 \leq i \leq n$);
- Dòng thứ ba chứa n số nguyên dương $c_1, c_2, \dots, c_n$ ($1 \leq c_i \leq 10^9$ với mọi $1 \leq i \leq n$);
- $n - 1$ dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên dương u, v cho biết có một đường đi trực tiếp giữa hai hang động u và v ;
- q dòng cuối, dòng thứ i chứa ba số nguyên dương u_i, v_i, k_i cho biết nhà thám hiểm trong chuyến đi thứ i xuất phát từ hang động u_i , kết thúc tại hang động v_i , có thể mang theo không quá k_i cỗ vật ($1 \leq u_i, v_i \leq n; 1 \leq k_i \leq 8$) với mọi $1 \leq i \leq n$.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản **PATHBAG . OUT** gồm q dòng, dòng thứ i ghi một số nguyên là kết quả của chuyến đi thứ i .

Ví dụ

PATHBAG . INP	PATHBAG . OUT
5 4 5	11
2 3 1 2 2	11
4 5 2 6 3	9
1 2	6
1 3	
2 4	
2 5	
4 3 2	
4 5 2	
3 5 3	
1 4 1	

Ràng buộc

- Có 10% số test ứng với 10% số điểm của bài thỏa mãn $n, q \leq 200$;
- Có 15% số test ứng với 15% số điểm của bài thỏa mãn cây là đường thẳng và $n, q \leq 5000$;
- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài thỏa mãn mọi truy vấn đều có $u = 1$ và $n, q \leq 2 \cdot 10^4$;
- Có 25% số test ứng với 25% số điểm của bài thỏa mãn $n, q \leq 2 \cdot 10^4, W \leq 20, k \leq 5$;
- Có 30% số test còn lại ứng với 30% số điểm của bài không có ràng buộc gì thêm.

-----HẾT-----