

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Số báo danh7.05.....

Môn thi: TIN HỌC

Thời gian làm bài: 180 phút (không kể thời gian phát đề)

Ngày thi: 11/9/2026

(Đề thi có 03 câu, gồm 04 trang)

Hạn chế kỹ thuật:

	Tên bài	Tên chương trình	Dữ liệu vào	Kết quả ra	Thời gian	Bộ nhớ
Câu 1	ĐƯỜNG ĐI	NUMPATHS.*	NUMPATHS.INP	NUMPATHS.OUT	1s/Test	1024Mb
Câu 2	CẠNH BẮT BUỘC	SPANEDGE.*	SPANEDGE.INP	SPANEDGE.OUT	1s/Test	1024Mb
Câu 3	ĐỀ CHÁN LŨ	BARRIER.*	BARRIER.INP	BARRIER.OUT	1s/Test	1024Mb

(Dấu * trong chương trình được thay bởi PY hoặc CPP tùy vào ngôn ngữ sử dụng)

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Câu 1 (7.0 điểm): ĐƯỜNG ĐI

Bản đồ thành phố XYZ được biểu diễn dưới dạng hệ tọa độ Oxy. Mỗi địa điểm trong thành phố là một điểm nguyên trên bản đồ. Người ta xây dựng các con đường theo nguyên tắc sau: Với mỗi địa điểm ở ô (x,y) ($x,y \in \mathbb{Z}$) trên bản đồ:

- Có đúng A con đường 1 chiều dẫn đến địa điểm ở ô $(x+1,y)$
- Có đúng B con đường 1 chiều dẫn đến địa điểm ở ô $(x,y+1)$
- Có đúng C con đường 1 chiều dẫn đến địa điểm ở ô $(x+1,y+1)$

Yêu cầu: Bạn đang ở địa điểm nằm trên tọa độ $(0;0)$ và muốn đến địa điểm nằm trên tọa độ $(N;M)$. Đếm xem có bao nhiêu đường đi từ điểm $(0;0)$ đến điểm $(N;M)$.

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản NUMPATHS.INP gồm 5 số nguyên:

$$N, M, A, B, C \quad (0 \leq N, M \leq 5 \times 10^6; 0 \leq A, B, C \leq 10^9)$$

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản NUMPATHS.OUT một số duy nhất là số lượng đường đi tìm được. Vì kết quả có thể rất lớn nên hãy modulo $10^9 + 7$.

Ràng buộc:

- Subtask 1 (20%): $N, M \leq 5000$;
- Subtask 2 (20%): $N, M \leq 10^5$; $A = B = 1$; $C = 0$;
- Subtask 3 (20%): $N, M \leq 10^5$; $C = 0$;
- Subtask 4 (30%): $N, M \leq 10^5$;
- Subtask 5 (10%): Không có điều kiện gì thêm.

Ví dụ:

NUMPATHS.INP	NUMPATHS.OUT
1 1 1 1 1	3

Giải thích: Có 3 đường đi

- $(0;0) \rightarrow (0;1) \rightarrow (1;1)$
- $(0;0) \rightarrow (1;0) \rightarrow (1;1)$
- $(0;0) \rightarrow (1;1)$.

Câu 2 (7.0 điểm): CẠNH BẮT BUỘC

Một quốc gia có n thành phố và m tuyến đường hai chiều, tuyến đường thứ i nối hai thành phố u_i, v_i và có chi phí bảo trì w_i . Chính phủ muốn chọn một tập $n - 1$ tuyến đường để mọi thành phố vẫn liên thông với nhau và tổng chi phí là nhỏ nhất, tức là một cây khung nhỏ nhất.

Tuy nhiên, vì lý do chiến lược, ở mỗi phương án phân tích người ta quan tâm đến từng tuyến đường riêng lẻ. Độ ưu tiên của tuyến đường thứ i được định nghĩa là tổng chi phí nhỏ nhất của một cây khung bao trùm toàn bộ n thành phố và bắt buộc phải chứa tuyến đường thứ i .

Yêu cầu: Với mỗi tuyến đường, hãy tính độ ưu tiên của nó.

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản SPANEDGE.INP gồm:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên n, m ($2 \leq n \leq 2 \times 10^5, n - 1 \leq m \leq 3 \times 10^5$).
- m dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa ba số nguyên u_i, v_i, w_i :
($1 \leq u_i, v_i \leq n, u_i \neq v_i, 1 \leq w_i \leq 10^9$).
- Dữ liệu đảm bảo đồ thị liên thông và không có hai cạnh nào trùng nhau hoàn toàn.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản SPANEDGE.OUT gồm:

- m dòng, dòng thứ i là độ ưu tiên của cạnh thứ i .

Ràng buộc:

- Subtask 1 (20%): $n \leq 200, m \leq 500$;
- Subtask 2 (20%): $m = n - 1$;
- Subtask 3 (20%): Mọi cạnh có cùng trọng số;
- Subtask 4 (15%): Đồ thị là đồ thị đầy đủ trên không quá 2000 đỉnh;
- Subtask 5 (25%): Không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

SPANEDGE.INP	SPANEDGE.OUT
4 5	6
1 2 3	6
1 3 1	8
1 4 4	8
2 3 5	6
3 4 2	

Giải thích

- Một cây khung nhỏ nhất của đồ thị có chi phí 6, gồm các cạnh $(1, 3)$, $(3, 4)$, $(1, 2)$. Vì vậy ba cạnh trên đều có độ ưu tiên bằng 6.

- Cạnh $(1, 4)$ phải thay thế cạnh nặng nhất trên đường $1 \rightarrow 3 \rightarrow 4$ trong cây khung nhỏ nhất, nên độ ưu tiên là 8. Cạnh $(2, 3)$ cũng có độ ưu tiên là 8.

Câu 3 (6.0 điểm): ĐÊ CHẴN LŨ

Đọc theo một con sông có n đoạn đê liên tiếp, đoạn thứ i có chiều cao ban đầu là a_i . Một đoạn đê được gọi là an toàn nếu chiều cao của nó không nhỏ hơn ngưỡng C . Trong mùa mưa, trung tâm điều hành phải xử lý Q yêu cầu thuộc một trong bốn loại sau:

Loại 1: cho ba số l, r, h , yêu cầu hạ toàn bộ các đoạn đê trong đoạn $[l, r]$ xuống không vượt quá h , tức gán $a_i = \min(a_i, h)$ với mọi $l \leq i \leq r$.

Loại 2: cho hai số l, r , yêu cầu tính tổng chiều cao của các đoạn đê từ l đến r .

Loại 3: cho hai số l, r , yêu cầu tìm chiều cao lớn nhất của một đoạn đê trong đoạn $[l, r]$.

Loại 4: cho hai số l, r , yêu cầu đếm số cụm an toàn trong đoạn $[l, r]$. Một cụm an toàn là một đoạn con liên tiếp cực đại chỉ gồm các đoạn đê an toàn.

Yêu cầu: Hãy trả lời mọi truy vấn loại 2, loại 3 và loại 4.

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản BARRIER.INP gồm:

- Dòng đầu chứa ba số nguyên dương n, Q, C ($1 \leq n, Q \leq 200000, 0 \leq C \leq 10^9$).
- Dòng tiếp theo chứa n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($1 \leq a_i \leq 10^9$).
- Q dòng tiếp theo mô tả các truy vấn. Với truy vấn loại 1, ta có $l \mid r \mid h$ ($1 \leq l \leq r \leq n, 0 \leq h \leq 10^9$). Với truy vấn loại 2, 3 hoặc 4, ta có $l \mid r$ với $t \in \{2, 3, 4\}$.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản BARRIER.OUT

- Với mỗi truy vấn loại 2, loại 3 và loại 4, ghi ra trên một dòng kết quả tương ứng.

Ràng buộc:

- Subtask 1 (10%): $n, Q \leq 2000$;
- Subtask 2 (15%): Không có truy vấn loại 1;
- Subtask 3 (20%): Mọi truy vấn loại 1 đều có $l = 1$ và $r = n$;
- Subtask 4 (20%): $n, Q \leq 50000$;
- Subtask 5 (35%): Không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

BARRIER.INP	BARRIER.OUT
6 8 5	2
7 2 6 5 9 3	29
4 1 6	1
1 2 5 6	6
2 1 6	0
1 1 4 4	
4 1 6	
3 1 6	
1 5 5 1	
4 1 6	

Giải thích:

- Ban đầu các đoạn an toàn là 1, 3, 4, 5, nên trong đoạn [1, 6] có hai cụm an toàn: [1, 1] và [3, 5]. Vì vậy truy vấn đầu tiên cho kết quả 2.
- Sau truy vấn hạ đoạn [2, 5] xuống không vượt quá 6, dãy trở thành 7, 2, 6, 5, 6, 3 nên tổng trên đoạn [1, 6] là 29.
- Tiếp tục hạ đoạn [1, 4] xuống không vượt quá 4, chỉ còn vị trí 5 là an toàn. Do đó truy vấn loại 4 tiếp theo cho kết quả 1, truy vấn max trên [1, 6] cho kết quả 6. Cuối cùng sau khi hạ vị trí 5 xuống 1 thì không còn cụm an toàn nào.

..... **HẾT**

- Thí sinh **KHÔNG** được sử dụng tài liệu.
- Giám thị **KHÔNG** giải thích gì thêm.