

**KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI THPT CẤP TỈNH
NĂM HỌC 2024-2025**

Ngày thi: 26 tháng 09 năm 2024 (Buổi thi thứ hai)

Môn thi: TIN HỌC

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

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

(Đề thi gồm có 5 trang, thí sinh không phải chép đề vào giấy thi)

TỔNG QUAN

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả
Bài 1	Cứu trợ khẩn cấp trong bão lũ	COVER.*	COVER.INP	COVER.OUT
Bài 2	Đánh giá hiệu quả doanh nghiệp	GROUP.*	GROUP.INP	GROUP.OUT
Bài 3	Cuộc đua khám phá vùng đất bí ẩn	SHORTEST.*	SHORTEST.INP	SHORTEST.OUT

Dấu * có thể được thay thế bởi CPP hoặc PY của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là C++ hoặc Python.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Cứu trợ khẩn cấp trong bão lũ (6 điểm)

Thành phố X vừa trải qua một trận lũ lớn do ảnh hưởng của cơn bão Y, gây ngập lụt nhiều khu vực dọc theo sông H. Chính quyền địa phương đã huy động lực lượng cứu hộ và các đoàn tình nguyện để triển khai công tác cứu trợ tại các khu vực bị ngập lụt nặng nhất. Các đội cứu trợ sẽ thực hiện phân phát nhu yếu phẩm và hỗ trợ người dân dọc theo các đoạn đê bảo vệ thành phố.

Có tổng cộng N **đoạn đê** được theo dõi, các đoạn đê được đánh số từ **1** đến N , đoạn thứ i có độ dài nhất định và được mô tả bằng hai tọa độ: tọa độ L_i (đầu mút bên trái) và tọa độ R_i (đầu mút bên phải). Đoạn đê từ tọa độ L_i đến R_i là khu vực mà lực lượng cứu hộ có thể tiếp cận và triển khai cứu trợ. Ta nói rằng, một điểm có tọa độ x được bao phủ bởi đoạn i khi và chỉ khi x nằm giữa hai đầu mút của i (tức là $L_i \leq x \leq R_i$).

Có Q **yêu cầu cứu trợ** khẩn cấp được chính quyền gửi tới. Mỗi yêu cầu là một đoạn dọc theo hệ thống đê từ a đến b , mô tả phạm vi các khu vực đang chịu thiệt hại nghiêm trọng và cần được cứu trợ ngay lập tức.

Nhiệm vụ của bạn là tính toán **số lượng ít nhất** các đoạn đê cần triển khai lực lượng cứu trợ để có thể **bao phủ toàn bộ các điểm có tọa độ nguyên** từ a đến b . Nếu không thể thực hiện được, hãy trả về **-1**.

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản **COVER.INP** trong đó:

- Dòng đầu tiên gồm số nguyên N ($1 \leq N \leq 200000$) - số đoạn đê
- N dòng tiếp theo, dòng thứ i gồm hai số nguyên L_i và R_i ($0 \leq L_i \leq R_i \leq 10^9$) - tọa độ hai đầu mút của đoạn đê thứ i .
- Dòng tiếp theo gồm số nguyên Q ($1 \leq Q \leq 200000$) - số yêu cầu cứu trợ.
- Q dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm hai số nguyên a và b ($0 \leq a \leq b \leq 10^9$) mô tả một truy vấn.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản **COVER.OUT**

- Với mỗi truy vấn, in ra một dòng gồm một số nguyên duy nhất là số đoạn đê ít nhất cần lựa chọn. Trong trường hợp không có cách chọn, hãy in ra -1.

Ví dụ:

COVER.INP	COVER.OUT
5	2
1 4	4
2 3	-1
3 5	1
9 11	
6 9	
4	
2 5	
1 11	
9 12	
6 8	

Giải thích

- Với truy vấn thứ nhất, có thể chọn các đoạn thẳng 1 và 3 (hoặc 2 và 3).
- Với truy vấn thứ hai, có thể chọn các đoạn thẳng 1, 3, 4 và 5.
- Với truy vấn thứ ba, không thể chọn được các đoạn thẳng để phủ toạ độ 12 trong $[9; 12]$
- Với truy vấn thứ tư, có thể chọn đoạn thẳng 5.

Ràng buộc:

- Subtask 1 (50%): $n \leq 20$, $Q \leq 20$
- Subtask 2 (30%): $n \leq 200000$, $Q \leq 20$
- Subtask 3 (20%): $n \leq 200000$, $Q \leq 200000$.

Bài 2. Đánh giá hiệu quả doanh nghiệp (7 điểm)

Công ty XYZ vừa hoàn thành báo cáo tài chính quý và ban giám đốc đang muốn đánh giá hiệu quả hoạt động của từng chi nhánh trong công ty. Công ty có n chi nhánh, và mỗi chi nhánh i có một giá trị ước lượng a_i về hiệu quả kinh doanh (giá trị này có thể âm nếu chi nhánh thua lỗ).

Ban giám đốc sẽ dựa vào các giá trị ước lượng này để tính toán độ chênh lệch hiệu quả kinh doanh như sau:

1. Ban giám đốc chia công ty thành các nhóm, mỗi nhóm sẽ gồm một số các chi nhánh liên tiếp nhau $a_l, a_{l+1}, \dots, a_r$ nào đó. Mỗi chi nhánh sẽ thuộc đúng một nhóm.

2. Với mỗi nhóm, ban giám đốc sẽ chọn một chi nhánh để đưa vào danh sách kinh doanh tốt, và một chi nhánh để đưa vào danh sách kinh doanh kém (một chi nhánh có thể thuộc cả hai nhóm kinh doanh này).

3. Độ chênh lệch của một cách chia và chọn sẽ bằng tổng số giá trị ước lượng của các chi nhánh kinh doanh tốt, trừ cho tổng số giá trị ước lượng của các chi nhánh kinh doanh kém.

4. Độ chênh lệch của công ty sẽ bằng **độ chênh lệch tối đa** của mọi cách chia nhóm và danh sách chi nhánh kinh doanh tốt, kém.

Công việc của ban giám đốc là tối ưu hóa việc chia nhóm và chọn chi nhánh để tối đa hóa độ chênh lệch này.

Trong quá trình phân tích, có q sự kiện diễn ra, bao gồm:

1. Một số chi nhánh nhận thấy kết quả kinh doanh của họ thay đổi do điều kiện thị trường và điều chỉnh lại giá trị ước lượng của mình.
2. Ban giám đốc muốn tính toán lại độ chênh lệch của công ty dựa trên thông tin hiện tại.

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản **GROUP.INP** trong đó:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên n, q ($1 \leq n, q \leq 200000$) là số chi nhánh và số sự kiện.
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($|a_i| \leq 10^8$) mô tả giá trị ước lượng hiệu quả kinh doanh của từng chi nhánh.
- Tiếp theo là q dòng, mỗi dòng mô tả một sự kiện:
 - **1 l r x:** Giá trị ước lượng hiệu quả kinh doanh của các chi nhánh từ l đến r tăng lên x .
 - **2:** Ban giám đốc muốn tính toán lại độ chênh lệch của công ty.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản **GROUP.OUT**

- Với mỗi sự kiện loại 2, in ra kết quả là độ chênh lệch của công ty.

Ví dụ:

GROUP.INP	GROUP.OUT
4 4	25
-1 5 -6 10	25
1 4 4 3	
2	
1 1 2 -5	
2	

Giải thích

Với sự kiện loại 2 đầu tiên, hiệu quả kinh doanh của từng chi nhánh là $[-1, 5, -6, 13]$. Được chia thành 2 nhóm liên tiếp là $[-1, 5]$ và $[-6, 13]$. Nhóm đầu tiên chọn mẫu tốt nhất là 5, mẫu kém nhất là -1, nhóm thứ hai chọn mẫu tốt nhất là 13, mẫu kém nhất là -6. Độ chênh lệch kinh doanh của công ty là $5+13-(-1-6) = 25$

Ràng buộc:

- Subtask 1 (50%): $1 \leq n, q \leq 200$
- Subtask 2 (30%): $1 \leq n, q \leq 1000$
- Subtask 3 (20%): không có ràng buộc gì thêm.

Bài 3. Cuộc đua khám phá vùng đất bí ẩn (7 điểm)

Nam là một nhà thám hiểm trẻ đầy nhiệt huyết, luôn khao khát khám phá những vùng đất mới. Một ngày nọ, Nam nhận được lời mời tham gia vào một cuộc đua khám phá đặc biệt từ Hội Địa lý Quốc tế. Mục tiêu của cuộc đua là đi qua các thành phố chưa ai từng khám phá, và hoàn thành hành trình từ **thành phố U** tới **thành phố V**.

Nhưng đây không phải là một cuộc đua bình thường. Để tăng thêm thử thách và trải nghiệm, Hội yêu cầu các thám hiểm gia phải kết hợp cả hai phương tiện di chuyển: **đường bộ** và **đường sắt**. Hành trình của Nam phải tuân theo những nguyên tắc sau:

1. Nam phải bắt đầu từ thành phố **U** và kết thúc ở thành phố **V**.
2. Trên đường đi, Nam phải chọn một thành phố **Z** để làm điểm trung chuyển.
3. Từ **U** đến **Z**, Nam có thể chọn đi bằng **đường bộ** hoặc **đường sắt**.
4. Từ **Z** đến **V**, Nam phải sử dụng phương tiện khác so với chặng đầu tiên (nếu chặng đầu đi bằng đường bộ, thì chặng sau phải đi bằng đường sắt và ngược lại).

Đặc biệt, Hội Địa lý Quốc tế đã chuẩn bị sẵn một bản đồ mật chứa các thông tin chi tiết về khoảng cách giữa các thành phố thông qua cả **đường bộ** và **đường sắt**. Nhưng chỉ những người thông minh và nhanh nhạy mới có thể tính toán được **khoảng cách ngắn nhất** để hoàn thành hành trình.

Nam rất háo hức tham gia vào cuộc đua này, nhưng anh ấy cần sự trợ giúp để tìm ra **con đường ngắn nhất** và giành chiến thắng trước các đối thủ. Bạn có sẵn sàng giúp Nam tìm ra lộ trình hoàn hảo để chinh phục cuộc đua này không?

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản **SHORTEST.INP** trong đó:

- Dòng đầu tiên gồm 3 số nguyên dương $N, M1, M2$ ($3 \leq N \leq 3 \cdot 10^4, M1, M2 \leq 3 \cdot 10^5$), tương ứng với số thành phố, số đường bộ và số đường sắt.
- $M1$ dòng tiếp theo mô tả các con đường bộ có hướng, mỗi con đường gồm 3 số nguyên a_i, b_i, w_i ($1 \leq a_i, b_i \leq N, a_i \neq b_i, 0 < w_i \leq 100$) con đường bộ từ a_i đến b_i có khoảng cách w_i .
- $M2$ dòng tiếp theo mô tả các con đường sắt có hướng, mỗi con đường gồm 3 số nguyên a_j, b_j, w_j ($1 \leq a_j, b_j \leq N, a_j \neq b_j, 0 < w_j \leq 100$) con đường sắt từ a_j đến b_j có khoảng cách w_j .

- Dòng cuối gồm 2 số nguyên phân biệt U và V ($1 \leq U, V \leq N, U \neq V$), là điểm bắt đầu và điểm kết thúc. Nó đảm bảo rằng bài toán đã cho có nghiệm.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản **SHORTEST.OUT**

- Đưa ra số nguyên, khoảng cách nhỏ nhất thỏa mãn các điều kiện trên khi đi từ U tới V .

Ví dụ:

SHORTEST.INP	SHORTEST.OUT	<i>Giải thích</i>
3 6 6 1 2 1 1 3 2 2 1 3 2 3 4 3 1 5 3 2 6 1 2 6 1 3 5 2 1 1 2 3 4 3 1 3 3 2 2 1 2	4	<i>Đi từ 1 tới 3 bằng đường bộ, từ 3 tới 2 bằng đường sắt. Khoảng cách giữa 1 và 3 bằng đường bộ là 2. Khoảng cách giữa 3 và 2 bằng đường sắt là 2. Tổng khoảng cách bằng 4.</i>

Ràng buộc:

- *Subtask 1 (50%):* $N \leq 300$
- *Subtask 2 (30%):* $N \leq 3000$
- *Subtask 3 (20%):* $N \leq 30000$

-----Hết-----