

CÂY KHUNG NHỎ NHẤT

Bài này yêu cầu các bạn làm bằng cả hai thuật toán KRUSKAL và PRIM (TH đồ thị thưa)

Cho một đồ thị vô hướng G gồm n đỉnh đánh số từ 1 tới n và m cạnh đánh số từ 1 tới m , cạnh thứ i nối hai đỉnh u_i, v_i và có trọng số là w_i . Giữa hai đỉnh có thể có nhiều cạnh nối.

Yêu cầu: Cho biết trọng số của cây khung nhỏ nhất của đồ thị G .

Dữ liệu: Vào từ file văn bản MST.INP

Dòng 1: Chứa hai số nguyên dương $n \leq 10^5; m \leq 10^5$

m dòng tiếp, dòng thứ i chứa ba số nguyên u_i, v_i, w_i ($|w_i| \leq 10^9, \forall i$)

Kết quả: Ghi ra file văn bản MST.OUT một số nguyên duy nhất là trọng số cây khung nhỏ nhất của đồ thị, ghi ra thông báo DISCONNECTED nếu đồ thị không tồn tại cây khung

Ví dụ

MST.INP	MST.OUT
4 4	7
1 2 2	
1 3 3	
2 4 4	
2 3 1	

NỐI DÂY

Cho một lưới ô vuông trên mặt phẳng với hệ tọa độ trục chuẩn có một cạnh nằm trên tia Ox và một cạnh nằm trên tia Oy . Trên lưới người ta đặt n đèn ở các điểm có tọa độ nguyên và điền số 0 vào tất cả các ô của lưới. Khi nối hai bóng đèn với nhau bằng dây dẫn, dây dẫn luôn là một đoạn thẳng nối 2 đèn và tất cả các số trong các ô vuông **có điểm trong chung** với dây dẫn được tăng lên 1 đơn vị.

Hệ thống đèn chỉ hoạt động nếu hai bóng đèn bất kỳ luôn được nối với nhau (trực tiếp hoặc qua một số bóng đèn trung gian)

Yêu cầu: Nối các dây dẫn cho hệ thống hoạt động sao cho khi hoàn thành, tổng các số ghi trên các ô của lưới là nhỏ nhất có thể.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản WIRES.INP

- Dòng 1 chứa số nguyên dương $n \leq 1000$
- n dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hoành độ và tung độ một đèn, tọa độ là số tự nhiên có giá trị không quá 10^9 . Các đèn luôn đảm bảo nằm trong lưới.

Kết quả: Ghi ra file văn bản WIRES.OUT

- Dòng 1 ghi tổng các số trên các ô của lưới theo phương án tìm được
- Các dòng tiếp, mỗi dòng ghi 2 chỉ số của 2 đèn được nối với nhau bằng dây dẫn

Ví dụ

WIRES.INP	WIRES.OUT
5	8
0 1	1 3
1 4	2 3
2 2	4 3
3 0	5 3
4 3	

XE ĐIỆN

Gia đình giáo sư X đã lập kế hoạch đi du lịch bằng ô tô qua đường cao tốc để kết hợp đi tham quan các thành phố trên hành trình. Bản đồ giao thông có tất cả n thành phố và m tuyến đường cao tốc hai chiều, giữa hai thành phố có nhiều nhất là một tuyến đường cao tốc nối chúng. Độ dài của các tuyến đường cao tốc được cho trước trên bản đồ. Các thành phố được đánh số từ 1 tới n , trong đó nhà của giáo sư X ở thành phố 1 còn nơi giáo sư muốn đến là thành phố n . Hệ thống giao thông đảm bảo sự đi lại giữa hai thành phố bất kỳ.

Được quảng cáo về loại ô tô điện mới thân thiện và an toàn, giáo sư X quyết định phải đi mua một chiếc ô tô để thực hiện chuyến du lịch. Mỗi loại ô tô điện có một chỉ số năng lượng nhất định, chỉ số năng lượng k cho biết xe khi nạp đầy điện có thể chạy liên tục k đơn vị độ dài mà không cần nạp điện. Xe có chỉ số năng lượng càng lớn thì càng đắt. Vấn đề khó khăn là do ô tô điện chưa phổ biến nên không có trạm nạp điện trên các tuyến đường cao tốc, giáo sư chỉ có thể nạp đầy điện khi tới một thành phố trên hành trình.

Hãy giúp giáo sư xác định chỉ số năng lượng tối thiểu của chiếc xe cần mua để thực hiện được hành trình, cho biết một hành trình với chiếc xe đó.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản HIGHWAY.INP

- Dòng 1: Chứa hai số nguyên dương n, m . ($2 \leq n \leq 10^5, m \leq 10^6$)
- m dòng tiếp theo, dòng thứ i chứa ba số nguyên dương u_i, v_i, c_i cho biết có tuyến đường cao tốc nối giữa hai thành phố u_i và v_i và độ dài tuyến đường cao tốc đó là c_i . ($\forall i: c_i < 2^{64}$)

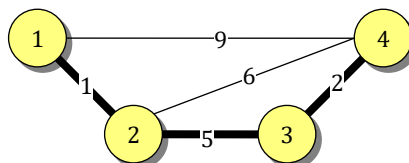
Kết quả: Ghi ra file văn bản HIGHWAY.OUT

- Dòng 1: Ghi chỉ số năng lượng tối thiểu của chiếc xe cần mua
- Dòng 2: Ghi số hiệu các thành phố đi qua theo đúng thứ tự trên hành trình, bắt đầu từ thành phố 1, kết thúc ở thành phố n

Các số trên một dòng của Input/Output files được/phải ghi cách nhau ít nhất một dấu cách

Ví dụ

HIGHWAY.INP	HIGHWAY.OUT
4 5	5
1 2 1	1 2 3 4
1 4 9	
2 3 5	
2 4 6	
3 4 2	



MẠNG RÚT GỌN

Một hệ thống gồm n máy tính được nối thành một mạng có m kênh nối, mỗi kênh nối hai máy tính trong mạng, giữa hai máy tính có thể có nhiều kênh nối. Các máy tính được đánh số từ 1 đến n và các kênh nối được đánh số từ 1 tới m . Việc truyền tin trực tiếp có thể thực hiện được đối với hai máy có kênh nối. Các kênh nối trong mạng được chia ra làm ba loại 1, 2, 3. Ta nói giữa hai máy a và b trong mạng có đường truyền tin loại k ($k \in \{1, 2\}$) nếu tìm được dãy các máy $a = v_1, v_2, \dots, v_p = b$ thoả mãn điều kiện: giữa hai máy v_i và v_{i+1} hoặc có kênh nối loại k , hoặc có kênh nối loại 3, ($i = 1, 2, \dots, p - 1$).

Yêu cầu: Cần tìm cách loại bỏ khỏi mạng một số nhiều nhất kênh nối nhưng vẫn đảm bảo luôn tìm được cả đường truyền tin loại 1 lẫn đường truyền tin loại 2 giữa hai máy bất kỳ trong mạng.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản NREDUCE.INP

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương $n \leq 10^5; m \leq 10^6$
- Dòng thứ i trong số m dòng tiếp theo chứa ba số nguyên dương u_i, v_i, s_i cho biết kênh truyền tin thứ i là kênh loại s_i nối hai máy u_i và v_i .

Kết quả: Ghi ra file văn bản NREDUCE.OUT

- Dòng đầu tiên ghi r là số kênh cần loại bỏ. $r = -1$ nếu trong mạng đã cho tồn tại hai máy không có đường truyền tin loại 1 hoặc lại 2.
- Nếu $r > 0$ thì r dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi chỉ số của một kênh cần loại bỏ.

Các số trên một dòng của Input/Output file ghi cách nhau ít nhất một dấu cách

Ví dụ:

NREDUCE.INP	NREDUCE.OUT
5 7	2
1 2 3	6
2 3 3	7
3 4 3	
5 3 2	
5 4 1	
5 2 2	
1 5 1	

CÂY KHUNG

Cho một đồ thị vô hướng G gồm n đỉnh đánh số từ 1 tới n và không có cạnh nào. Người ta lần lượt thêm vào đồ thị m cạnh, cạnh thứ i nối hai đỉnh u_i, v_i và có trọng số là w_i . Trong quá trình thêm cạnh, giữa hai đỉnh có thể có nhiều cạnh nối.

Yêu cầu: Sau mỗi lệnh thêm cạnh, cho biết trọng số của cây khung nhỏ nhất của đồ thị G .

Dữ liệu: Vào từ file văn bản SMST.INP

- Dòng 1: Chứa hai số nguyên dương $n \leq 200$; $m \leq 10^5$
- m dòng tiếp, dòng thứ i chứa ba số nguyên u_i, v_i, w_i ($|w_i| \leq 10^9, \forall i$)

Kết quả: Ghi ra file văn bản SMST.OUT m dòng, dòng thứ i ghi một số nguyên là trọng số cây khung nhỏ nhất của đồ thị G sau lệnh thêm cạnh thứ i , nếu sau lệnh thêm cạnh thứ i mà đồ thị không tồn tại cây khung, cần ghi ra dòng này số 123456789.

Ví dụ

SMST.INP	SMST.OUT
4 4	123456789
1 2 2	123456789
1 3 3	9
2 4 4	7
2 3 1	

NỐI MẠNG

Cho $m \times n$ máy tính được bố trí trong lưới kích thước $m \times n$. Các hàng của lưới được đánh số từ 1 tới m từ trên xuống và các cột của lưới được đánh số từ 1 tới n từ trái qua phải. Giao của mỗi hàng i và mỗi cột j là nút (i, j) trên đó có một máy tính.

Người ta đã lắp đặt sẵn k cáp mạng nối các máy tính, mỗi cáp mạng nối một máy với máy bên cạnh nó theo hàng hoặc theo cột. Dây cáp mạng cho phép truyền tin giữa hai máy tính theo cả hai chiều

Mỗi dây cáp mạng đã có được cho bởi 2 loại:

- Loại $R(i, j)$: Cáp nối máy (i, j) với máy $(i, j + 1)$ ($1 \leq i \leq m; 1 \leq j < n$)
- Loại $D(i, j)$: Cáp nối máy (i, j) với máy $(i + 1, j)$ ($1 \leq i < m; 1 \leq j \leq n$)

Yêu cầu: Nối thêm một số ít nhất các dây cáp mạng thuộc hai loại trên để cặp mọi máy của mạng có thể truyền tin cho nhau

Dữ liệu: Vào từ file văn bản CONNECTION.INP

- Dòng 1 chứa ba số nguyên dương $m, n \leq 1000$ và $k \leq 10^5$
- Các dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi thông tin về một cáp: Đầu dòng là ký tự loại cáp $\in \{R, D\}$, tiếp theo là hai số nguyên i, j như mô tả ở trên.

Kết quả: Ghi ra file văn bản CONNECTION.OUT

- Dòng 1 ghi số cáp ít nhất phải nối thêm (q)
- q dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi thông tin về một dây cáp nối thêm theo khuôn dạng: Đầu dòng ghi ký tự phân loại cáp $\in \{R, D\}$, tiếp theo là hai số nguyên i, j như mô tả ở trên

Các thành phần trên cùng dòng của input/output files được/phải ghi cách nhau ít nhất một dấu cách

Ví dụ

CONNECTION.INP	CONNECTION.OUT
3 5 12	4
R 1 1	R 1 4
D 1 1	R 2 4
R 1 2	D 2 4
D 1 2	R 3 3
D 1 3	
R 2 1	
D 2 1	
D 2 3	
R 3 1	
R 3 2	
D 1 5	
D 2 5	

