

Exercise 2: Xây dựng đường

Vua Peaceful vừa khai hoang một vùng đất để lập ra đất nước Peace, lúc đầu chỉ có N thành phố (được đánh số từ 1 đến N) và không có con đường nào. Vua Peace chọn ra 4 thành phố đặc biệt để làm trung tâm kinh tế và 4 thành phố này phải được liền thung với nhau. Chi phí xây dựng các con đường khung phải nhỏ võ thể nhà vua muốn sử dụng chi phí ợt nhất để xây dựng các con đường sao cho 4 thành phố đặc biệt đó vẫn liền thung. Bạn được biết chi phí ước tính để xây dựng một số con đường và bạn hỏy chọn một số con đường để xây dựng để theo đúng ý nhà vua biết rằng lun tồn tại ợt nhất một phương án xây dựng đường sao cho 4 thành phố đặc biệt liền thung.

Dữ liệu vào: Cho trong tệp văn bản **BUILD.INP** gồm

- ✚ Dữ đầu tiên ghi số nguyên dương N là số lượng cóc thành phố.
- ✚ Dữ thứ hai ghi 4 số nguyên là số hiệu của 4 thành phố đặc biệt.
- ✚ Trong một số dữ tiếp theo, mỗi dữ ghi 3 số nguyên u , v và c với ý nghĩa muốn xây dựng một con đường hai chiều nối trực tiếp giữa 2 thành phố u và v thì chi phí là c .

Dữ liệu ra: Ghi ra tệp văn bản **BUILD.OUT** gồm

- ✚ Dữ đầu tiên tổng chi phí nhỏ nhất để xây dựng hệ thống đường.
- ✚ Trong một số dữ tiếp theo, mỗi dữ ghi 2 số nguyên u và v với ý nghĩa cần xây dựng con đường 2 chiều nối giữa 2 thành phố u và v .

Ví dụ:

BUILD.INP	BUILD.OUT
5	5
2 3 4 1	1 5
1 2 10	5 2
1 5 1	3 2
5 2 1	4 1
1 4 1	
4 3 3	
3 2 2	

Giới hạn:

- $1 \leq N \leq 100$
- $1 \leq c \leq 5000$
- Thời gian: 0.5 s/test
- Bộ nhớ: 1 MB

Exercise 3: Hành trình chẵn lẻ

Một mạng giao thông gồm N thành phố và các tuyến đường một chiều nối chúng. Các thành phố được đánh số từ 1 đến n ($1 < n \leq 100$). Sau mỗi ngày, mỗi tuyến đường của hệ thống đường một chiều này lại đổi chiều, trong các ngày lẻ ta có thể đi theo một chiều nào đó, còn trong các ngày chẵn ta lại chỉ được đi theo chiều ngược lại. Thời gian đi theo một tuyến đường được cho bởi một số nguyên dương (đơn vị thời gian tính bằng giờ).

Cần xác định hành trình nhanh nhất đi từ thành phố A đến thành phố B. Ngày đầu tiên của hành trình được coi là ngày lẻ. Hành trình của một ngày không được kéo dài quá 12 giờ. Chỉ có thể nghỉ đêm ở các thành phố. Hành trình có thể tiếp tục ở ngày kế tiếp.

Dữ liệu vào: Cho trong tệp văn bản JOURN.INP gồm:

- ✚ Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương theo thứ tự là chỉ số của hai thành phố A và B
- ✚ Dòng tiếp theo chứa hai số n, k là số thành phố và số tuyến đường giữa các thành phố ($1 < k \leq 1000$)
- ✚ Dòng thứ i trong số k dòng tiếp theo chứa ba số nguyên dương theo thứ tự là hai đầu mút và thời gian đi lại của tuyến đường i . Chiều đi lại trong ngày lẻ hướng từ thành phố thứ nhất đến thành phố thứ hai.

Kết quả ra: ghi ra tệp tin văn bản JOURN.OUT đường đi tìm được theo khuôn dạng sau:

- ✚ Dòng đầu tiên ghi độ dài của hành trình tìm được
- ✚ Mỗi dòng tiếp theo chứa thông tin của một chặng đường bao gồm 4 số: thành phố xuất phát, thành phố kết thúc, chỉ số của ngày và độ dài của tuyến đường. (các chặng được liệt kê liên tiếp theo hành trình)

Ví dụ:

JOURN.INP	JOURN.OUT	JOURN.INP	JOURN.OUT
1 3	28	1 6	2
6 7	1 5 1 10	6 7	1 6 1 2
1 2 9	5 4 1 1	1 2 9	
1 6 2	4 3 3 4	1 6 2	
1 5 10		1 5 10	
5 4 1		5 4 1	
4 6 2		4 6 2	
4 3 4		4 3 4	
2 3 5		2 3 5	

Exercise 4: COMPANY – Công ty

Trong tập đoàn Big Soft của MSN, là một công ty nhỏ có nhiều người tài nhưng do giám đốc công ty đó là beo_chay_so đã xây dựng một hệ thống nhân sự rất phức tạp nên công ty không thể phát triển tốt được. Hệ thống nhân sự được bố trí như sau. Đứng cao nhất chính là giám đốc beo_chay_so và beo_chay_so là sếp của mọi người khác. Sau vị giám đốc này là một mối quan hệ nhằng nhịt giữa sếp và nhân viên. Tuy nhiên những mối quan hệ này vẫn phải đảm bảo 2 nguyên tắc sau:

- Nếu A là sếp của B và B là sếp của C thì A cũng là sếp của C.
- Không tồn tại đồng thời A,B,C sao cho A là sếp của B, B là sếp của C và C là sếp của A.

MSN đang muốn tái thiết lại công ty, bạn hãy giúp MSN giữ lại nhiều người nhất có thể để sao cho không có ai là sếp của ai trong số những người được chọn, có như vậy mọi người mới phát huy hết khả năng của mình được.

Dữ liệu vào: Cho trong tệp văn bản **COMPANY.INP** gồm

- ✚ Dòng đầu tiên ghi 2 số nguyên dương N và M là số người của công ty và số mối quan hệ.
- ✚ Dòng thứ i trong M dòng tiếp theo ghi 2 số nguyên dương a_i và b_i với ý nghĩa người a_i là sếp của b_i .

Biết rằng giám đốc beo_chay_so luôn được ký hiệu là người thứ 1.

Dữ liệu ra: Ghi ra tệp văn bản **COMPANY.OUT** gồm

- ✚ Dòng đầu tiên ghi số nguyên dương S là số người tối đa có thể giữ lại.
- ✚ Dòng thứ hai ghi S số nguyên dương là số hiệu của S người được giữ lại.

Ví dụ:

COMPANY.INP	COMPANY.OUT
3 3	1
1 2	1
2 3	
1 3	

Giới hạn:

- $1 \leq N \leq 1000$
- $1 \leq M \leq \frac{N(N-1)}{2}$
- Thời gian: 3 s/test
- Bộ nhớ: 20 MB

Exercise 5: MEETING

Trong một cuộc thi rô bốt, mỗi đội có hai rô bốt 1 và 2. Sân thi đấu là một hình vuông được chia thành $N \times N$ ô vuông đơn vị. Các dòng ô vuông đánh số từ 1 đến N từ trên xuống, các cột ô vuông đánh số từ 1 đến N từ trái. Các ô vuông chia thành hai loại: tự do và cấm. Rô bốt chỉ được di chuyển từ một ô đến ô trống kề cạnh thuộc sân. Mỗi bước di chuyển của rô bốt từ một ô đến ô kề cạnh được thể hiện bởi một trong bốn chữ cái hoa U, D, L, R tương ứng với hướng di chuyển là Lên, Xuống, Trái, Phải. Như vậy hành trình của rô bốt cụ thể được thể hiện bằng một xâu chỉ gồm các ký tự U, D, L, R. Luật thi như sau:

- ✓ Ban đầu, hai rô bốt được đặt vào hai ô tự do khác nhau trên sân. Sau đó, hai rô bốt đồng thời di chuyển. Mỗi bước di chuyển của hai rô bốt đều kéo dài trong một đơn vị thời gian.
- ✓ Cần điều khiển hai rô bốt đi theo hành trình sao cho các điều kiện sau được thỏa mãn:
 - Hành trình của mỗi rô bốt gồm các ô khác nhau.
 - Ô cuối cùng của hai hành trình trùng nhau.
 - Độ dài của hai hành trình (số ô trên hành trình) của hai rô bốt là bằng nhau và nhỏ nhất có thể được.

Dữ liệu vào: Cho trong tệp tin văn bản **MEETING.INP** gồm

- ✚ Dữ liệu thứ nhất ghi số N .
- ✚ Dữ liệu thứ hai ghi hai số U, V là chỉ số dòng và chỉ số cột của vị trí ban đầu của rô bốt 1.
- ✚ Dữ liệu thứ ba ghi hai số X, Y là chỉ số dòng và chỉ số cột của vị trí ban đầu của rô bốt 2.
- ✚ Trong một số dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi hai số Z, T với ý nghĩa vị trí (Z, T) là vị trí cấm.

Dữ liệu ra: Ghi ra tệp tin văn bản **MEETING.OUT** gồm

- ✚ Dữ liệu thứ nhất ghi xâu thể hiện hành trình của rô bốt 1.
- ✚ Dữ liệu thứ hai ghi xâu thể hiện hành trình của rô bốt 2.

Ví dụ:

MEETING.INP	MEETING.OUT
8	RDDR
2 2	LLLU
5 7	
3 4	
4 2	
4 5	
5 3	

Giới hạn:

- $1 \leq N \leq 200$
- Thời gian: 0.1s/test
- Bộ nhớ: 1MB

Exercise 6: Thành phố trên sao hoả

Đầu thế kỷ 21, người ta thành lập một dự án xây dựng một thành phố trên sao Hoả để thế kỷ 22 con người có thể sống và sinh hoạt ở đó. Giả sử rằng trong thế kỷ 22, phương tiện giao thông chủ yếu sẽ là các phương tiện giao thông công cộng nên để đi lại giữa hai điểm bất kỳ trong thành phố người ta có thể yên tâm chọn đường đi ngắn nhất mà không sợ bị trễ giờ do kẹt xe. Khi mô hình thành phố được chuyển lên Internet, có rất nhiều ý kiến phản nản về tính hợp lý của nó, đặc biệt, tất cả các ý kiến đều cho rằng hệ thống đường phố như vậy là quá nhiều, làm tăng chi phí xây dựng cũng như bảo trì.

Hãy bỏ đi một số đường trong dự án xây dựng thành phố thoả mãn:

- Nếu giữa hai địa điểm bất kỳ trong dự án ban đầu có ít nhất một đường đi thì sự sửa đổi này không làm ảnh hưởng tới độ dài đường đi ngắn nhất giữa hai địa điểm đó.
- Tổng độ dài của những đường phố được giữ lại là ngắn nhất có thể

Dữ liệu vào: Cho trong tệp văn bản CITY.INP, chứa bản đồ dự án

+ Dòng thứ nhất ghi số địa điểm N và số đường phố m (giữa hai địa điểm bất kỳ có nhiều nhất là một đường phố nối chúng, $n \leq 200$; $0 \leq m \leq n*(n-1)/2$)

+ m dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi ba số nguyên dương u, v, c cho biết có đường hai chiều nối giữa hai địa điểm u, v và độ dài của con đường đó là c ($c \leq 10000$)

Kết quả ra: Ghi ra tệp tin văn bản CITY.OUT, chứa kết quả sau khi sửa đổi

+ Dòng thứ nhất ghi hai số k, d . Trong đó k là số đường phố còn lại còn d là tổng độ dài của các con đường phố còn lại.

+ k dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi hai số nguyên dương p, q cho biết cần phải giữ lại con đường nối địa điểm p với địa điểm q .

Các số trên một dòng của các file CITY.INP, CITY.OUT được ghi cách nhau ít nhất một dấu cách



Ví dụ:

CITY.INP	CITY.OUT
10 12	9 21
1 2 1	1 2
1 5 2	1 5
2 6 7	3 4
3 4 1	3 7
3 7 2	5 6
4 8 8	6 7
5 6 3	6 9
6 7 1	7 8
6 9 2	9 10
7 8 5	
7 10 8	
9 10 4	

Exercise 7: Đường đến trường

Ngày 27/11 tới là ngày tổ chức thi học kỳ I ở trường ĐH BK. Là sinh viên năm thứ nhất, Hiếu không muốn vì đi muộn mà gặp trục trặc ở phòng thi nên đã chuẩn bị khá kỹ càng. Chỉ còn lại một công việc khá gay go là Hiếu không biết đi đường nào tới trường là nhanh nhất. Thường ngày Hiếu không quan tâm tới vấn đề này lắm cho nên bây giờ Hiếu không biết phải làm sao cả. Bản đồ thành phố là gồm có N nút giao thông và M con đường nối các nút giao thông này. Có 2 loại con đường là đường 1 chiều và đường 2 chiều. Độ dài của mỗi con đường là một số nguyên dương. Nhà Hiếu ở nút giao thông 1 còn trường ĐH BK ở nút giao thông N. Vì một lộ trình đường đi từ nhà Hiếu tới trường có thể gặp nhiều yếu tố khác như là gặp nhiều đèn đỏ, đi qua công trường xây dựng, ... phải giảm tốc độ cho nên Hiếu muốn biết là có tất cả bao nhiêu lộ trình ngắn nhất đi từ nhà tới trường. Bạn hãy lập trình giúp Hiếu giải quyết bài toán khó này.

Dữ liệu vào: Cho trong tệp tin văn bản **SCHOOL.INP** gồm

-  Dòng thứ nhất ghi hai số nguyên N và M.
-  M dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi 4 số nguyên dương K, U, V, L. Trong đó
 - K = 1 có nghĩa là có đường đi một chiều từ U đến V với độ dài L.
 - K = 2 có nghĩa là có đường đi hai chiều giữa U và V với độ dài L.

Dữ liệu ra: Ghi ra tệp tin văn bản **SCHOOL.OUT** - Ghi hai số là độ dài đường đi ngắn nhất và số lượng đường đi ngắn nhất. Biết rằng số lượng đường đi ngắn nhất không vượt quá phạm vi *int64* trong *pascal* hay *long long* trong *C++*.

Ví dụ:

SCHOOL.INP	SCHOOL.OUT
3 2	4 1
1 1 2 3	
2 2 3 1	

Giới hạn:

- $1 \leq N \leq 5000$
- $1 \leq M \leq 20000$
- Độ dài các con đường ≤ 32000
- Thời gian: 1 s/test
- Bộ nhớ: 1MB

Exercise 8: Đường một chiều

Một hệ thống giao thông có n địa điểm và m đoạn đường một chiều nối các cặp địa điểm đó. Ta ký hiệu (u, v) là đoạn đường một chiều đi từ địa điểm u tới địa điểm v ($(u, v) \neq (v, u)$). Giữa hai địa điểm có thể có nhiều đoạn đường nối chúng.

Vấn đề đặt ra là hãy xây dựng thêm một số ít nhất các tuyến đường một chiều để hệ thống giao thông đảm bảo được sự đi lại giữa hai địa điểm bất kỳ.

Dữ liệu vào: Vào từ file văn bản TRAFFIC.INP gồm

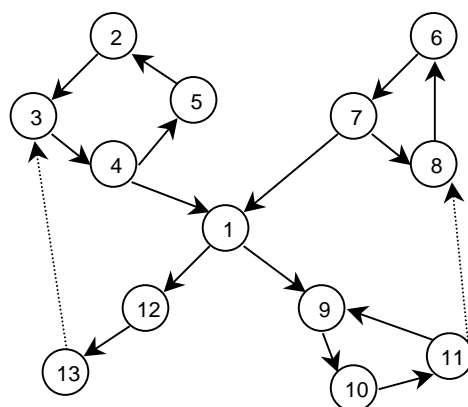
- ✚ Dòng 1: Chứa hai số n, m ($n \leq 200; m \leq 10000$)
- ✚ m dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi hai số u, v tương ứng với tuyến đường một chiều (u, v)

Kết quả ra: Ghi ra tệp tin văn bản TRAFFIC.OUT gồm

- ✚ Dòng 1: Ghi số k là số tuyến đường cần xây dựng thêm
- ✚ k dòng tiếp theo, mỗi dòng ghi hai số x, y tương ứng với một tuyến đường (x, y) cần xây dựng thêm

Ví dụ:

TRAFFIC.INP	TRAFFIC.OUT
13 15	2
1 9	13 3
1 12	11 8
2 3	
3 4	
4 1	
4 5	
5 2	
6 7	
7 1	
7 8	
8 6	
9 10	
10 11	
11 9	
12 13	



Exercise 9: Hệ thống đường cao tốc

Hệ thống đường cao tốc hiện tại ở thành phố A mới đảm bảo đi lại giữa một số nút giao thông trọng điểm và còn nhiều nút giao thông trọng điểm chưa có đường cao tốc qua nó. Để giải tỏa tình trạng ách tắc giao thông trong thành phố, chính quyền thành phố quyết định phát triển hệ thống đường cao tốc của thành phố sao cho có thể đi lại giữa hai nút giao thông trọng điểm bất kỳ. Có N nút giao thông trọng điểm, được đánh số từ 1 đến N . Nút giao thông i được cho bởi tọa độ (x_i, y_i) trong hệ tọa độ Đề các. Mỗi tuyến đường cao tốc nối hai nút giao thông trọng điểm. Tất cả các tuyến đường hiện có cũng như sẽ được phát triển được xây dựng theo đường thẳng nối chúng, vì thế độ dài của mỗi tuyến đường chính là khoảng cách giữa hai điểm tương ứng với hai nút giao thông trọng điểm. Tất cả các tuyến đường cao tốc là hai chiều. Các tuyến đường có thể cắt nhau nhưng người sử dụng phương tiện giao thông chỉ được đổi tuyến đi ở các nút giao thông là đầu mút của các tuyến đường.

Chính quyền thành phố muốn tìm cách xây dựng bổ sung một số tuyến đường cao tốc nối các nút giao thông trọng điểm với chi phí nhỏ nhất đảm bảo sự đi lại giữa mọi nút giao thông trọng điểm. Chi phí xây dựng tỷ lệ thuận với độ dài của tuyến đường, vì vậy bạn có thể tính chi phí xây dựng các tuyến đường bổ sung như là tổng độ dài của các tuyến đường cần xây dựng.

Dữ liệu: Cho trong tệp tin văn bản HIGHWAY.INP gồm

- ✚ Dòng đầu tiên chứa số N ($N \leq 750$)
- ✚ Dòng thứ i trong số N dòng tiếp theo chứa tọa độ (x_i, y_i) của nút giao thông trọng điểm i
- ✚ Dòng tiếp theo chứa M là số tuyến đường cao tốc hiện có ($0 \leq M \leq 1000$)
- ✚ Dòng thứ j trong số M dòng tiếp theo chứa hai chỉ số của hai nút giao thông là đầu mút của tuyến đường j

Kết quả: Ghi ra tệp tin văn bản HIGHWAY.OUT gồm

- ✚ Dòng đầu tiên chứa số K là số lượng tuyến đường cần xây dựng bổ sung
- ✚ Dòng thứ i trong số K dòng tiếp theo chứa hai chỉ số của hai nút giao thông là đầu mút của tuyến đường cần xây dựng bổ sung thứ i

Ví dụ:

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

1 2	
5 3	
4	
1 3	
9 7	
1 2	
2 3	