

TỔNG QUAN ĐỀ THI

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu	File kết quả
Bài 4	Chuyển quà	CRO.*	CRO.INP	CRO.OUT
Bài 5	Kết bạn	FJO.*	FJO.INP	FJO.OUT
Bài 6	Thử nghiệm	VINE.*	VINE.INP	VINE.OUT

Dấu * được thay thế bởi *pas*, *cpp* hoặc *py* của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal, C++ hoặc Python

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 4. Chuyển quà (7.0 điểm)

Cho một lưới ô vuông gồm $n + 1$ hàng và $m + 1$ cột. Các hàng được đánh số từ 0 đến n (từ trên xuống), các cột được đánh số từ 0 đến m (từ trái sang phải). Ô nằm giao giữa hàng i và cột j gọi là ô (i, j) . Một Robot đang được đặt ở ô $(0,0)$ cùng với gói quà, cần điều khiển Robot di chuyển đến ô (n,m) để trao gói quà đó. Biết rằng một bước di chuyển Robot từ ô (x,y) có thể sang một trong các ô $(x,y+1)$, $(x+1,y+1)$, $(x+1,y)$.

	0	1	2	3
0	Robot			
1				
2				
3				

Yêu cầu: Hãy đếm số cách khác nhau để điều khiển Robot di chuyển từ ô $(0,0)$ đến ô (n,m) . Hai cách được gọi là khác nhau nếu số bước di chuyển khác nhau hoặc trong quá trình di chuyển có một bước di chuyển khác nhau.

Dữ liệu

Vào từ file văn bản CRO.INP:

- Một dòng chứa hai số nguyên dương n và m ($0 \leq n, m \leq 10^6$).

Kết quả

Ghi ra file văn bản CRO.OUT:

- Một dòng chứa một số nguyên duy nhất là số cách di chuyển. Do kết quả có thể rất lớn nên chỉ cần in ra phần dư khi chia cho $10^9 + 7$.

Ràng buộc:

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài toán thỏa mãn: $n, m \leq 10$;
- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài toán thỏa mãn: $n, m \leq 1000$;
- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài toán thỏa mãn: $n, m \leq 10^5$;
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

CRO.INP	CRO.OUT	Giải thích
1 2	5	Có 5 cách di chuyển: Cách 1: $(0,0) \rightarrow (0,1) \rightarrow (0,2) \rightarrow (1,2)$ Cách 2: $(0,0) \rightarrow (0,1) \rightarrow (1,1) \rightarrow (1,2)$ Cách 3: $(0,0) \rightarrow (0,1) \rightarrow (1,2)$ Cách 4: $(0,0) \rightarrow (1,0) \rightarrow (1,1) \rightarrow (1,2)$ Cách 5: $(0,0) \rightarrow (1,1) \rightarrow (1,2)$

Bài 5. Kết bạn (7.0 điểm)

CHTCoder là một mạng xã hội đang được xây dựng, nơi bạn có thể chia sẻ những kỷ niệm với bạn bè. Trên CHTCoder, người dùng có thể theo dõi những người dùng khác. Ví dụ, nếu người dùng a theo dõi người dùng b , thì người dùng a có thể đọc các bài đăng của người dùng b trên dòng thời gian của mình. Trong trường hợp này, có thể xảy ra việc người dùng b theo dõi lại người dùng a hoặc không. Tuy nhiên:

- Người dùng a không thể tự theo dõi chính mình.
- Người dùng a không thể theo dõi một người dùng b nhiều hơn một lần.

Có n người dùng, được đánh số từ $1, 2, \dots, n$, bắt đầu sử dụng CHTCoder. Ban đầu, không có người dùng nào theo dõi bất kỳ người dùng nào khác.

Trong m ngày tiếp theo, các sự kiện theo dõi xảy ra như sau: Vào ngày thứ i , người dùng a_i theo dõi người dùng b_i ($1 \leq i \leq m$).

Ban quản trị CHTCoder dự định tổ chức một sự kiện giao lưu xã hội trên dịch vụ này vào một thời điểm nào đó trong m ngày.

Sự kiện giao lưu diễn ra như sau:

1. Chọn một người dùng, gọi người dùng được chọn là x .
2. Chọn một người dùng đang được x theo dõi tại thời điểm đó, gọi người dùng này là y .
3. Chọn một người dùng z sao cho đồng thời thỏa mãn:
 - z khác x ;
 - x chưa theo dõi z ;

- y đang theo dõi z ;
- z đang theo dõi y .

4. Cho x theo dõi z .

5. Lặp lại các bước trên cho đến khi không thể chọn được bộ ba (x, y, z) nào nữa.

Yêu cầu: Ban quản trị CHTCoder vẫn chưa quyết định sẽ tổ chức sự kiện giao lưu vào ngày nào. Vì vậy, họ muốn biết: Với mỗi ngày i ($1 \leq i \leq m$), nếu sự kiện giao lưu được tổ chức ngay sau sự kiện theo dõi của ngày thứ i , thì tổng số lượt theo dõi của tất cả người dùng sau khi sự kiện giao lưu kết thúc là bao nhiêu?

Ta giả sử rằng sự kiện giao lưu xã hội hoàn thành trước khi sự kiện theo dõi của ngày tiếp theo diễn ra.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản FJO.INP:

- Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên dương n, m ($2 \leq n \leq 10^5, 1 \leq m \leq 3 \times 10^5$);
- m dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 2 số nguyên dương a_i, b_i cho biết ngày thứ i người dùng a_i theo dõi người dùng b_i ($1 \leq a_i, b_i \leq n$). Các cặp (a_i, b_i) là đôi một khác nhau.

Kết quả: Ghi ra file văn bản FJO.OUT:

- Gồm m dòng, dòng thứ i ($1 \leq i \leq m$) in ra: Tổng số lượt theo dõi của tất cả người dùng sau khi sự kiện giao lưu xã hội kết thúc, nếu sự kiện giao lưu được tổ chức ngay sau sự kiện theo dõi của ngày thứ i .

Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài toán thỏa mãn $n \leq 50$;
- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài toán thỏa mãn $n \leq 2000$;
- 40% số test còn lại ứng với 40% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

FJO.INP	FJO.OUT	Giải thích
4 6	1	Ngày 1: Người dùng 1 theo dõi người dùng 2. Trong sự kiện giao lưu, không có ai có thể theo dõi thêm người nào. Tổng số lượt theo dõi là 1.
1 2	2	
2 3	4	Ngày 2: Người dùng 2 theo dõi người dùng 3. Không có ai có thể theo dõi thêm người nào. Tổng số lượt theo dõi là 2.
3 2	4	
1 3	5	
3 4	9	Ngày 3: Người dùng 3 theo dõi người dùng 2. Trong sự kiện giao lưu, người dùng 1 sẽ theo dõi người dùng 3. Khi đó tổng số lượt theo dõi là 4, đây là giá trị lớn nhất có thể đạt được.
4 3		

		Ngày 4: Người dùng 1 theo dõi người dùng 3. Không có ai có thể theo dõi thêm người nào. Tổng số lượt theo dõi là 4. Ngày 5: Người dùng 3 theo dõi người dùng 4. Không có ai có thể theo dõi thêm người nào. Tổng số lượt theo dõi là 5. Ngày 6: Người dùng 4 theo dõi người dùng 3. Trong sự kiện giao lưu: - o Người dùng 1 sẽ theo dõi người dùng 4; - o Người dùng 2 sẽ theo dõi người dùng 4; - o Người dùng 4 sẽ theo dõi người dùng 2. Khi đó tổng số lượt theo dõi là 9, và đây là giá trị lớn nhất có thể đạt được.
--	--	---

Bài 6. Thử nghiệm (6,0 điểm)

Sau khi thử nghiệm thành công với hệ thống trạm sạc tự động, công ty VinFast tiếp tục các thử nghiệm tự động khác. Hệ thống trạm sạc được mô hình hóa thành một đơn đồ thị vô hướng liên thông có trọng số gồm n đỉnh (là các trạm sạc được đánh số từ 0 đến $n - 1$), $n - 1$ cạnh và trọng số $w_{u,v}$ là khoảng cách nối trực tiếp giữa trạm sạc u đến trạm sạc v ($0 \leq u, v \leq n - 1$). Một xe điện đang có mức năng lượng k chỉ có thể di chuyển từ trạm sạc u đến trạm sạc v nếu hai trạm sạc nối trực tiếp với nhau và $k \geq w_{u,v}$, khi đó xe sẽ mất $w_{u,v}$ năng lượng. Công ty đang thử nghiệm hệ thống tính số lần sạc tại các trạm sạc. Một thử nghiệm (u, v) được thực hiện như sau: Đặt một xe điện tại trạm sạc u nạp đầy mức năng lượng k cho xe di chuyển đến trạm sạc v , quá trình di chuyển xe chỉ đi dọc theo tuyến đường duy nhất nối hai trạm sạc. Xe điện chỉ sạc khi không đủ mức năng lượng để đi đến trạm sạc tiếp theo. Một khi buộc phải dừng lại tại trạm sạc, xe sẽ được nạp đầy mức năng lượng k và trạm này được tính một lần sạc. Như vậy với n trạm sạc sẽ có tổng cộng tất cả $n \times (n - 1)$ thử nghiệm.

Yêu cầu: Hãy tính số lần sạc của từng trạm sạc sau khi thực hiện tất cả các lần thử nghiệm.

Dữ liệu

Vào từ file văn bản VINE.INP:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên n ($2 \leq n \leq 7 \times 10^4$) và k ($1 \leq k \leq 10^9$) lần lượt là số lượng trạm sạc và mức năng lượng của xe thử nghiệm.
- $n - 1$ dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa ba số nguyên u, v và w ($0 \leq w \leq k$), trong đó u và v là chỉ số của các trạm sạc được nối trực tiếp với nhau có trọng số w .

Đảm bảo rằng giữa mỗi cặp trạm sạc luôn tồn tại duy nhất một đường đi.

Kết quả

Ghi ra file văn bản VINE.OUT:

- Gồm n dòng, chứa số lượng xe dừng lại tại trạm sạc để nạp năng lượng, theo thứ tự từ trạm sạc 0 đến trạm sạc $n - 1$.

Ràng buộc:

Gọi D là số lượng tối đa đường nối trực tiếp tới một trạm sạc.

- Có 18% số test ứng với 18% số điểm của bài toán thỏa mãn: $n \leq 10^3, k \leq 10^3$;
- Có 8% số test ứng với 8% số điểm của bài toán thỏa mãn: $D \leq 2, w = 1$;
- Có 10% số test ứng với 10% số điểm của bài toán thỏa mãn $D \leq 2$;
- Có 12% số test ứng với 12% số điểm của bài toán thỏa mãn $D \leq 10, k \leq 10$;
- Có 17% số test ứng với 17% số điểm của bài toán thỏa mãn $k \leq 10$;
- 35% số test còn lại ứng với 35% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

VINE.INP	VINE.OUT	Giải thích
3 1 0 1 1 1 2 1	0 2 0	Có 3 trạm sạc nằm trên một đường thẳng được nối với nhau bởi các đường có chiều dài 1 và xe thử nghiệm có mức năng lượng là 1. Chỉ có xe đi giữa hai trạm sạc ở hai đầu (từ 0 đến 2 và từ 2 đến 0) mới phải dừng lại nạp năng lượng tại trạm sạc ở giữa (trạm sạc 1).
6 2 0 1 1 1 2 1 2 3 1 3 4 2 4 5 1	0 3 3 12 8 0	Có 6 trạm sạc nằm trên một đường thẳng và xe thử nghiệm có mức năng lượng là 2. Rất nhiều lượt xe cần phải dừng lại ở trạm sạc 3 và trạm sạc 4. Điều này hợp lý vì trạm sạc 3 và 4 được nối với nhau bằng đường nối có trọng số 2.

Hết

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

Họ và tên thí sinh: Số báo danh: