

**HỘI CÁC TRƯỜNG CHUYÊN
VÙNG DUYÊN HẢI VÀ ĐỒNG BẰNG BẮC
BỘ
TRƯỜNG THPT CHUYÊN HẠ LONG
TỈNH QUẢNG NINH**

**ĐỀ THI MÔN TIN HỌC KHỐI 10
NĂM 2023**

Thời gian làm bài 180 phút
(Đề này có 04 trang, gồm 3 bài)

TỔNG QUAN BÀI THI

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả	Điểm
Bài 1	Truyền thông	COMTECH.*	COMTECH.INP	COMTECH.OUT	7,0
Bài 2	Công chúa	PRINCE.*	PRINCE.INP	PRINCE.OUT	7,0
Bài 3	Trang sức	JEWELRY.*	JEWELRY.INP	JEWELRY.OUT	6,0
Phân mở rộng .* là: .pas đối với NNLT Pascal; .cpp đối với NNLT C++ hoặc .C đối với NNLT C.					

Lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Truyền thông

Trong ngày đầu thực tập tại một công ty chuyên về truyền thông, Chung đã được tiếp xúc với một mạng lưới máy tính lớn gồm n máy tính tham gia trong mạng. Trong đó, anh ta biết được đang có m đường truyền dữ liệu một chiều hoạt động, đường truyền thứ i đang truyền dữ liệu từ máy u_i sang máy v_i . Tuy nhiên với mạng lưới máy tính hiện tại, không phải bất cứ cặp máy tính x, y nào trong mạng thì x cũng có thể truyền dữ liệu của mình sang cho y . Vì vậy, nhiệm vụ của Chung là cài đặt thêm một số đường truyền dữ liệu để giúp tất cả các máy tính có thể trao đổi với nhau trong mạng. Điều đặc biệt là việc truyền dữ liệu từ máy x sang y ở đây là một chiều tức là x truyền dữ liệu được sang cho y thì không đồng nghĩa với việc y sẽ truyền được dữ liệu sang cho x .

Để giúp Chung nhanh chóng hoàn thành nhiệm vụ, bạn cần tính xem anh ta cần tạo ra thêm ít nhất bao nhiêu đường truyền dữ liệu mới vào mạng máy tính hiện tại.

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên nhập vào hai số nguyên dương n, m là số máy tính trong mạng và số đường truyền dữ liệu đang hoạt động trong mạng ($n, m \leq 10^5$)
- m dòng tiếp theo, mỗi dòng nhập vào số nguyên dương m số nguyên dương $u_i, v_i (u_i, v_i \leq n)$ thể hiện cho đường truyền thứ i

Kết quả:

- In ra duy nhất một số nguyên không âm là số đường truyền dữ liệu mới ít nhất cần tạo thêm

Ví dụ:

comtech.inp	comtech.out
3 3 1 3 2 3 3 2	1
7 7 1 2 2 3 3 1 4 3 5 4 6 4 7 1	3

Bài 2. Công chúa

Ngày xưa ngày xưa ở vương quốc ABC có một nàng công chúa Barica xinh đẹp. Vì ghen ghét với sắc đẹp của nàng mụ phù XYZ đã biến nàng thành một con ếch xanh và đẩy cô đến sông ở một hồ nước. Vua cha đã ra thông báo nếu ai kêu được công chúa về sẽ gả công chúa cho người đó. Hôm nay, Peter đi đã nhận lời nhà vua đi cứu công chúa. Con ếch xanh trong hồ nước và nó nhay qua N cái cây trong hồ nước. Để cứu được công chúa Barica, Peter phải hồn vào con ếch, con ếch sẽ biến thành nàng công chúa Barica xinh đẹp. Tuy nhiên, trước tiên anh phải bắt được con ếch đã.

Giả sử nhìn từ trên không, vị trí của thực vật trên mặt hồ có thể được xác định bằng một cặp tọa độ (x, y) . Từ cây (x, y) Barica có thể nhảy:

- Tới cây $(x + P, y + P)$, P nguyên dương. Gọi là hướng A.
- Tới cây $(x + P, y - P)$, P nguyên dương. Gọi là hướng B.
- Tới cây $(x - P, y + P)$, P nguyên dương. Gọi là hướng C.
- Tới cây $(x - P, y - P)$, P nguyên dương. Gọi là hướng D.

Khi đứng ở vị trí (x, y) con ếch sẽ chọn một trong bốn hướng và nhảy lên cây đầu tiên trong hướng đã chọn. Nếu không có cây theo hướng đã chọn con ếch sẽ đứng ở đó. Sau khi, con ếch nhảy từ cây ở vị trí (x, y) đi thì cây đó sẽ biến mất.

Biết được vị trí của các cây và dãy các hướng mà con ếch đã lựa chọn để nhảy. Peter muốn biết được vị trí cuối cùng của con ếch để đợi sẵn ở đó.

Yêu cầu: Hãy lập trình xác định vị trí cuối cùng của con ếch

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên ghi hai số nguyên N và K ($1 \leq N, K \leq 10^5$), là số cây và số lần nhảy của con ếch.
- Dòng thứ hai ghi K kí tự mỗi kí tự có dạng A, B, C hoặc D. Mỗi kí tự thể hiện cho hướng nhảy của con ếch.
- Mỗi dòng trong N dòng tiếp theo chứa hai số nguyên X, Y ($0 \leq X, Y \leq 10^9$), là tọa độ của các cây. Con ếch bắt đầu nhảy từ cây đầu tiên.

Kết quả:

- Ghi ra tọa độ cuối cùng của con ếch

Ví dụ:

PRINCE.INP	PRINCE.OUT
7 5 ACDBB 5 6 8 9 4 13 1 10 7 4 10 9 3 7	7 4
6 12 AAAAAABCCCCDD 1 1 2 2 3 3 4 4 5 3 6 2	5 3

Ràng buộc:

- Subtask 1: 40% số test tương ứng với 30% số điểm của bài có dữ kiện đầu vào chỉ di chuyển theo một hướng. Tức là chỉ di chuyển theo hướng A hoặc B hoặc C hoặc D;
- Subtask 2: 40% số test của bài tương ứng với 30% số điểm của bài có dữ kiện đầu vào là tọa độ các điểm của các cây có ($0 \leq X, Y \leq 1000$);
- Subtask 3: 20% số test của bài tương ứng với 40% số điểm của bài có dữ kiện như bài ra.

Bài 3. Trang sức

Cướp biển râu đen sau nhiều năm tung hoành trên biển đã thu về cho mình một khối gia tài đồ sộ. Trong đó nổi bật nhất là kho báu bao gồm n viên đá quý. Râu đen quyết định sẽ dùng x viên đá quý trong số này để đính vào nhẫn, và chọn ra y viên đá quý để đính vào vòng cổ để có thể phô trương độ giàu có cũng như quyền lực của hắn.

Viên đá quý thứ i nếu được đính vào chiếc nhẫn thứ j sẽ có độ lộng lẫy s_{ij} , còn nếu được đính vào vòng cổ sẽ có độ lộng lẫy a_i . Bạn được thuê làm thợ kim hoàn cho râu đen, dù ghét hắn vì bản tính gian ác, nhưng mà vì miếng cơm manh áo, do được trả rất hậu hĩnh nên bạn ngay lập tức nhận lời. Hãy tính độ lộng lẫy tối đa của bộ trang sức cho râu đen mà bạn có thể tạo được.

Dữ liệu vào:

- Dòng đầu tiên chứa ba số nguyên n, x, y ($2 \leq n \leq 10^5, 1 \leq x \leq 7, 1 \leq y, x + y \leq n$).

- Dòng thứ hai chứa n số nguyên $a_1, a_2, \dots, a_n$ lần lượt là độ lộng lẫy của viên đá thứ i nếu được gắn vào vòng cổ ($1 \leq a_i \leq 10^9$).
- N dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa x số nguyên $s_{i1}, s_{i2}, \dots, s_{ix}$, mô tả độ lộng lẫy của viên đá thứ i nếu được gắn vào chiếc nhẫn thứ j ($1 \leq s_{ij} \leq 10^9$).

Kết quả:

- Gồm một số duy nhất là độ đẹp tối đa của bộ trang sức cho râu đen mà bạn có thể tạo ra.

Ràng buộc:

- Subtask 1: 20% điểm: $n \leq 7$.
- Subtask 2: 20% điểm: $x = 1$.
- Subtask 3: 20% điểm: $a_1 = a_2 = \dots = a_n$.
- Subtask 4: 40% điểm: không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

JEWELRY.INP	JEWELRY.OUT
4 1 2 1 16 10 3 18 19 13 15	44
3 2 1 500 498 564 100002 3 422332 2 232323 1	422899
6 2 3 78 93 9 17 13 78 80 97 30 52 26 17 56 68 60 36 84 55	377