Tổng quan đề thi:

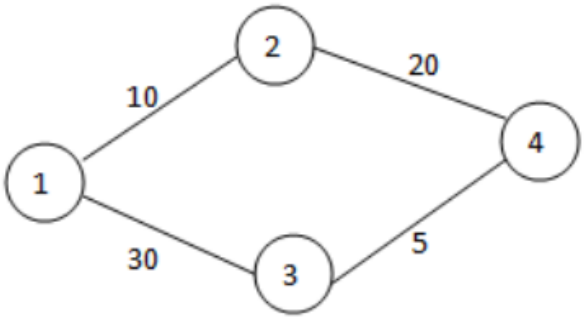
TT	Tên bài	Tên tệp chương trình	Tên tệp dữ liệu vào	Tên tệp dữ liệu ra	Điểm
4	Tuyến đường tốt nhất	way.*	way.inp	way.out	6
5	Trồng cây	tree.*	tree.inp	tree.out	7
6	Xây dựng đường	build.*	build.inp	build.out	7

*Dấu * của tệp chương trình là PAS hoặc CPP tùy theo ngôn ngữ lập trình sử dụng là Pascal hoặc C++*

Lập chương trình giải các bài toán sau:

Bài 4 (6 điểm) Tuyến đường tốt nhất

Một công ty du lịch muốn tổ chức một chuyến đi qua các địa điểm. Các địa điểm có thể được mô hình hóa bằng một đồ thị liên thông, trong đó mỗi đỉnh là một địa điểm, và mỗi cạnh biểu diễn một con đường hai chiều kết nối giữa hai địa điểm đó. Nhưng không phải con đường đi nào cũng tốt do tình trạng tắc nghẽn giao thông. Các công ty du lịch không muốn các khách hàng thất vọng khi đi qua những con đường không tốt, do đó họ muốn tính toán con đường đi tốt nhất để đi qua các địa điểm. Họ gán cho mỗi con đường một giá trị là số nguyên thỏa mãn, con đường nào tốt hơn sẽ có giá trị cao hơn. Hình trên minh họa 4 địa điểm du lịch và 4 con đường. Mỗi cạnh trong đồ thị sẽ được gán một giá trị biểu thị chất lượng của con đường đi giữa hai địa điểm. Ví dụ, cạnh (1,2), biểu thị con đường kết nối địa điểm 1 và địa điểm 2, có chất lượng là 10; trong khi cạnh (3,4) có chất lượng là 5. Ta định nghĩa **chất lượng** trên một chuyến đi du lịch là giá trị nhỏ nhất trong tất cả các con đường dọc theo chuyến đi đó. Ví dụ, chất lượng của chuyến đi 1-2-4 là giá trị nhỏ nhất giữa hai cạnh (1,2) và (2,4), hay min{10,20}=10. Tương tự, chất lượng của chuyến đi 1-2-4-3 là giá trị nhỏ nhất của ba cạnh (1,2), (2,4) và (3,4), hay min{10,20,5}=5.



Đỉnh 1 là **khách sạn** nơi các khách du lịch ở. Gọi X là địa điểm đến của khách du lịch. Công ty du lịch muốn tìm chất lượng cao nhất giữa tất cả các chuyến đi có thể từ đỉnh 1 đến đỉnh X. Ví dụ, giả sử bạn muốn thăm đỉnh 4, trong số các tuyến đường từ đỉnh 1 đến đỉnh 4, tuyến đường đi có chất lượng cao nhất là 1-2-4, và chất lượng là 10. Nếu bạn muốn thăm đỉnh 3, chất lượng cao nhất của tuyến đường là 30.

Công ty du lịch có danh sách q địa điểm $X_1, X_2, \dots, X_q$.

Yêu cầu của bài toán là ta muốn biết chất lượng cao nhất của tuyến đường từ địa điểm 1 tới địa điểm $X_i (1 \le i \le q)$

Dữ liệu vào từ tệp **way.inp:**

- Dòng đầu tiên gồm 3 số nguyên v, e, q biểu thị số lượng các địa điểm, số lượng các con đường và số lượng các điểm đến tương ứng. Các điểm đến được đánh số từ 1 tới v, trong đó địa điểm 1 là khách sạn bắt đầu chuyến đi.

- e dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 3 số nguyên v_1, v_2, w trong đó v_1, v_2 biểu thị con đường nối giữa hai địa điểm và w biểu thị chất lượng của con đường này ($0 \le w \le 100000$).
- q dòng tiếp theo mỗi dòng gồm một số nguyên x biểu thị một điểm đến trong tuyến đường du lịch và $x \ne 1$ (tức là **khách sạn** không phải điểm đến).

Kết quả đưa ra tệp **way.out**, với mỗi điểm đến, đưa ra một số nguyên biểu thị chất lượng lớn nhất của tuyến đường từ địa điểm 1 đến nó.

way.inp	way.out
4 4 2 1 2 10 1 3 30 2 4 20 3 4 5 3 4	30 10

Chú ý:

- 20% số điểm ứng với đồ thị có một chu trình, hay mỗi đỉnh có bậc là hai, với điều kiện $V \le 100; E \le 100; Q \le 50$
- 20% số điểm ứng với đồ thị liên thông tổng quát, với điều kiện $V \le 500; E \le 4000; Q \le 100$
- 20% số điểm ứng với đồ thị liên thông quát, với điều kiện $V \le 50000; E \le 100000; Q \le 10000$
- 40% số điểm ứng với đồ thị liên thông tổng quát, với điều kiện $V \le 500000; E \le 5000000; Q \le V - 1$

Bài 5 (7 điểm) Trồng cây

Cho 1 mảnh đất hình chữ nhật có kích thước $m \times n$. Các hàng được đánh số từ 1 đến m, các cột được đánh số từ 1 đến n. Gọi ô (i, j) là ô ở hàng i và cột j. Trên mảnh đất người ta đã cho trồng P cây, cây thứ i được trồng ở ô (r_i, c_i). Đảm bảo không có 2 cây nào được trồng ở cùng 1 ô. Đồng thời, họ muốn thực hiện q lần khảo sát trên mảnh đất. Khảo sát thứ i cho 4 số: (x_i, y_i, z_i, t_i) là mảnh đất hình chữ nhật có ô trái trên là (x_i, y_i) và ô phải dưới là (z_i, t_i).

Yêu cầu của bài toán: đếm số lượng cây được trồng trong mảnh đất hình chữ nhật có ô trái trên là (x_i, y_i) và ô phải dưới là (z_i, t_i).

Dữ liệu vào từ tệp **tree.inp:**

- Dòng đầu tiên gồm 4 số nguyên m, n, p, q

  $(1 \le m, n \le 10^6; 1 \le p \le \min(m \times n, 10^5), 1 \le q \le 10^5)$

- p dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm 2 số nguyên r và c biểu thị cho việc có 1 cây được trồng ở ô (r, c) $(1 \le r \le m, 1 \le c \le n)$
- q dòng cuối cùng, dòng thứ i gồm 4 số nguyên x_i, y_i, z_i, t_i biểu thị cho 1 lần khảo sát trên mảnh đất hình chữ nhật với ô trái trên là (x_i, y_i) và ô phải dưới là (z_i, t_i) với điều kiện $1 \le x_i \le z_i \le m; 1 \le y_i \le t_i \le n$

Kết quả đưa ra tệp **tree.out**, với mỗi lần khảo sát, in ra 1 dòng là số lượng cây được trồng trên mảnh đất hình chữ nhật trong lần khảo sát đó.

https://hpcode.edu.vn

tree.inp	tree.out
5 5 7 3 3 3 4 4 3 5 1 3 2 2 3 1 5 1 2 2 4 4 1 1 3 3 4 1 5 3	3 4 1

Chú ý:

- 30% số điểm ứng với $p, q \leq 5000$
- 30% số điểm ứng với: $m \times n \leq 10^6$
- 20% số điểm ứng với: $x_i = 1$ với $1 \leq i \leq q$
- 20% số điểm không có điều kiện gì thêm.

Bài 6 (7 điểm) Xây dựng đường

Một đất nước có n thành phố được đánh số từ 1 tới n và $n - 1$ con đường hai chiều. Ta có thể du lịch giữa hai thành phố bất kỳ bằng cách đi qua các con đường. Khoảng cách giữa hai thành phố x và y được xác định là số các con đường cần phải đi qua khi đi từ x đến y. Các công ty du lịch mong muốn trong một chuyến đi du lịch, khách hàng có thể đi qua càng nhiều thành phố càng tốt. Do vậy, nhà quản lý quyết định phá hủy một con đường và xây dựng mới một con đường khác (vẫn đảm bảo việc đi lại giữa hai thành phố bất kỳ bằng cách đi qua các con đường), với mục đích khoảng cách giữa hai thành phố phải đi qua nhiều con đường nhất là lớn nhất.

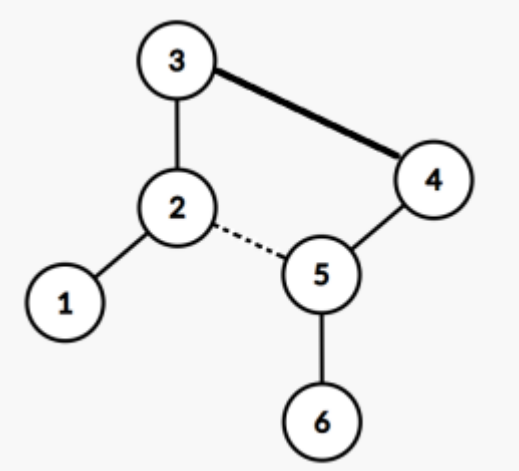
Dữ liệu vào từ tệp **build.inp:**

- Dòng đầu tiên gồm số nguyên n ($3 \leq n \leq 300000$), số lượng các thành phố
- $n - 1$ dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm hai số nguyên u và v, biểu thị con đường hai chiều kết nối thành phố u và v ($1 \leq u, v \leq n$)

Kết quả đưa ra tệp **build.out**, khoảng cách lớn nhất giữa hai thành phố phải đi qua nhiều con đường nhất

build.inp	build.out	Giải thích

https://hpcode.edu.vn

6 1 2 2 3 2 5 4 5 5 6	5	 Ta phá hủy con đường (2,5) và xây mới con đường (3,4). Khi đó khoảng cách lớn nhất giữa hai thành phố 1 và 6 là 5.

Chú ý:

- 20% số điểm ứng với $n \leq 100$
- 20% số điểm ứng với $n \leq 3000$
- 20% số điểm ứng với $n \leq 300000$, có nhiều nhất một thành phố thỏa mãn có từ 3 con đường trở lên kết nối với nó
- 40% số điểm còn không có giới hạn gì thêm

---------HẾT---------

https://hpcode.edu

Họ và tên thí sinh:…….. Họ tên, chữ ký GT 1:……

Số báo danh:…….. Họ tên, chữ ký GT 2:……...….