

TỔNG QUAN NGÀY THI THỨ HAI

Bài	Tên bài	Tên chương trình	Tập dữ liệu	Tập kết quả	Điểm
1	Trọng yếu	cpo.*	cpo.inp	cpo.out	7
2	Lau cây	crt.*	crt.inp	crt.out	7
3	Tia	ray.*	ray.inp	ray.out	6

Dấu * được thay thế bởi PY hoặc CPP của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Python hoặc C++.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Trọng yếu (7 điểm)

Cho một đồ thị vô hướng, n đỉnh (các đỉnh được đánh số từ 1 đến n) và m cạnh. Đỉnh u được gọi là đỉnh trọng yếu nếu:

- Đồ thị có chu trình;
- Bỏ đỉnh u và các cạnh kề với u thì đồ thị không có chu trình.

Yêu cầu: Xác định đỉnh trọng yếu có chỉ số nhỏ nhất, nếu không có thì in ra -1 .

Dữ liệu: Vào từ tập văn bản cpo.inp

- Dòng đầu tiên ghi một số nguyên T ($1 \leq T \leq 10$) là số lượng bộ test. Tiếp theo, mỗi bộ test có dạng như sau:
- Dòng đầu tiên ghi hai số nguyên n, m ($1 \leq n, m \leq 10^5$) lần lượt là số đỉnh và số cạnh của đồ thị.
- Dòng thứ i trong m dòng tiếp theo mỗi dòng ghi hai số nguyên u_i, v_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n$) thể cạnh nối giữa hai đỉnh u_i và v_i . Dữ liệu đảm bảo giữa hai đỉnh bất kì có tối đa một cạnh nối hai đỉnh đó, không có cạnh nào nối một đỉnh với chính nó.

Các số trên một dòng cách nhau một dấu cách.

Kết quả: Ghi ra tập văn bản cpo.out

- T dòng, mỗi dòng ghi ra đỉnh trọng yếu có chỉ số nhỏ nhất, nếu không có thì ghi ra -1 .

Ví dụ:

cpo.inp	cpo.out
2 5 5 5 1 5 2 1 2 2 3 2 4 6 6 1 2 2 3 3 1 4 5 5 6 6 4	1 -1

cpo.inp	cpo.out
2 5 6 4 5 4 1 4 2 4 3 5 1 5 2 5 6 1 3 2 3 2 4 2 5 3 4 3 5	4 2

Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài có $m \leq n + 1$;
- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài có $n \leq 1000$;
- Có 40% số test còn lại của bài ứng với 40% số điểm của bài không có ràng buộc gì thêm.

Bài 2. Lau cây (7 điểm)

Cho một đồ thị cây T có n đỉnh (cây là một đồ thị liên thông n đỉnh $n - 1$ cạnh). Ta thực hiện một phép "lau" các cạnh của cây như sau:

- Chọn hai nút lá bất kì của cây và "lau" tất cả các cạnh trên đường đi ngắn nhất giữa hai nút đó. Nếu số cạnh trên đường đi này là d thì ta nói phép "lau" này mất chi phí d .
- Quá trình được lặp lại như trên với hai lá khác (trong các nút lá chưa được chọn) cho đến khi tất cả các cạnh của cây đều được "lau" ít nhất một lần.

Chi phí của một phép "lau" cây là tổng chi phí của tất cả các phép "lau".

Có Q biến thể của cây T . Biến thể thứ i ($1 \leq i \leq Q$) là một đồ thị cây T_i có được bằng cách thêm vào cây ban đầu D_i nút lá. Nút lá v thêm vào nút u của cây ban đầu là thêm một cạnh nối đỉnh u với đỉnh v .

Yêu cầu: Với cây biến thể T_i ($1 \leq i \leq Q$). Hãy tính chi phí nhỏ nhất để "lau" cây T_i . Chú ý các cây biến thể là độc lập nhau.

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản `crt.inp`

- Dòng đầu ghi hai số nguyên N, Q ($3 \leq N \leq 10^5$; $1 \leq Q \leq 10^5$) lần lượt là số đỉnh của cây T và Q biến thể của cây T .
- $N - 1$ dòng tiếp theo mỗi dòng ghi hai số nguyên u, v ($1 \leq u, v \leq N$) thể hiện cạnh nối giữa hai đỉnh u, v ;
- Dòng thứ i trong Q dòng tiếp theo, số nguyên đầu tiên D_i ($1 \leq D_i \leq 10^5$) là số nút lá được thêm vào, tiếp theo D_i số nguyên u thể hiện có một nút lá được thêm vào đỉnh u . Chú ý, có thể có nhiều nút lá mới được thêm vào cùng một đỉnh của đồ thị T và $\sum_{i=1}^Q D_i \leq 10^5$.

Các số trên một dòng được ghi cách nhau một dấu cách.

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản `crt.out`

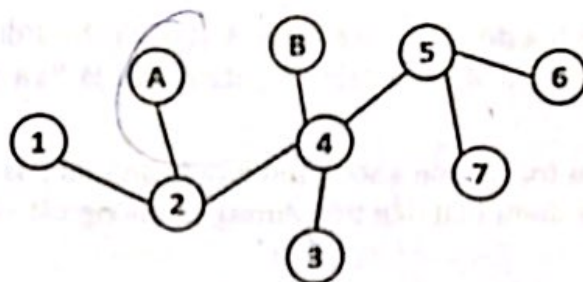
- Ghi ra Q dòng, mỗi dòng là chi phí nhỏ nhất để "lau" cây biến thể thứ i .

Ví dụ:

crt.inp	crt.out
7 3	-1
1 2	10
2 4	8
4 5	
5 6	
5 7	
3 4	
1 4	
2 2 4	
1 1	

crt.inp	crt.out
7 3	12
1 2	11
2 4	-1
4 5	
5 6	
5 7	
3 4	
4 1 1 2 6	
3 6 6 2	
2 2 7	

Giải thích biến thể thứ 2 của test 1: 2 2 4 tức là từ cây ban đầu ta thêm vào nút thứ 2 và nút thứ 4 hai nút lá mới A, B như hình vẽ sau:



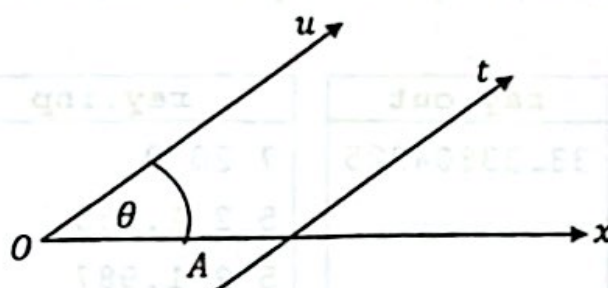
Chọn cặp lá 1 – 6 ta mất chi phí là 4; tiếp theo ta chọn cặp lá A – 6 ta mất chi phí là 4; tiếp theo ta chọn cặp lá B – 3 ta mất chi phí 2. Như vậy tổng chi phí là 10 và trong trường hợp này đây là chi phí nhỏ nhất đảm bảo tất cả các cạnh của cây đều được “lau”.

Ràng buộc:

- Có 25% số test ứng với 25% số điểm của bài có $Q = 1$, cây T có cạnh nối đỉnh 1 với mọi đỉnh u ($2 \leq u \leq N$), các lá thêm vào không có lá nào nối với đỉnh 1;
- Có 25% số test ứng với 25% số điểm của bài có $N \leq 20000, Q \leq 300$;
- Có 25% số test ứng với 25% số điểm của bài có $D_i = 1$ ($1 \leq i \leq Q$);
- Có 25% số test ứng với 25% số điểm của bài không có ràng buộc gì thêm.

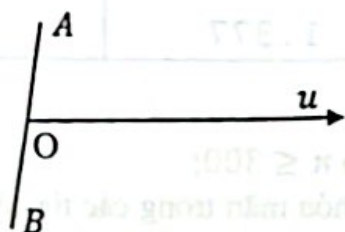
Bài 3. Tia (6 điểm)

Trên mặt phẳng tọa độ (Oxy) định hướng (quay theo chiều kim đồng hồ là chiều âm, quay ngược chiều kim đồng hồ là chiều dương), góc giữa hai tia Ox, At được định nghĩa là một góc lượng giác θ ($\theta \in [-\pi; \pi)$), $\theta = sd(Ox, Ou)$, với Ou là tia cùng phương và cùng hướng với tia At . Khi đó, mỗi tia At hoàn toàn được xác định bởi điểm đầu $A(x_A; y_A)$ và góc θ tạo bởi giữa tia At và tia Ox .

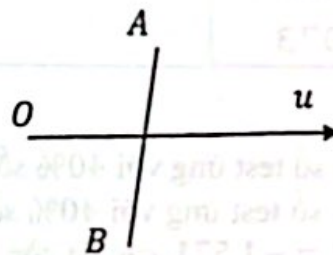


Hình minh họa góc tạo bởi giữa hai tia Ox, At . Trong trường hợp này $\theta > 0$.

Đoạn thẳng AB được gọi là không cắt tia Ou nếu đoạn AB hoặc không có điểm chung với tia Ou hoặc O là điểm chung duy nhất của đoạn AB với tia Ou .



Minh họa đoạn AB
được gọi là không cắt tia Ou



Minh họa đoạn AB
được gọi là cắt tia Ou

2

Cho n tia trên mặt phẳng tọa độ (Oxy) và điểm $M_0(p; q)$. Một đường đi gấp khúc từ điểm $O(0; 0)$ qua các điểm $A_1, A_2, \dots, A_t$ đến điểm M_0 được gọi là “an toàn” nếu đồng thời thỏa mãn các điều kiện sau:

- Hoành độ của điểm trước luôn không lớn hơn hoành độ của điểm sau;
- Đoạn thẳng nối hai điểm liên tiếp trên đường đi không cắt vào bất kì một tia nào trong n tia đã cho.

Yêu cầu: Hãy tìm đường đi gấp khúc từ điểm $O(0; 0)$ đến điểm $M_0(p; q)$ “an toàn” và có độ dài ngắn nhất.

Dữ liệu: Vào từ tập văn bản **ray.inp**

- Dòng đầu ghi ba số nguyên n, p, q ($1 \leq n \leq 10^5; 0 \leq p; |q| \leq 10^6$) lần lượt là số tia trên mặt phẳng và tọa độ của điểm M_0 ;
- n dòng tiếp theo mỗi dòng ghi ba số x, y, θ ($x, y \in \mathbb{Z}; 0 \leq |x|; |y| \leq 10^9; \theta \in [-\pi; \pi)$). Trong đó, $(x; y)$ là tọa độ điểm đầu của tia, θ là góc tạo bởi tia đó và tia Ox .

Dữ liệu đầu vào đảm bảo luôn tồn tại đường đi “an toàn” từ điểm O đến điểm M_0 .

Các số trên một dòng được ghi cách nhau một dấu cách.

Kết quả: Ghi ra tập văn bản **ray.out**

Kết quả của bài toán là độ dài đường gấp khúc “an toàn” ngắn nhất từ điểm $O(0; 0)$ đến điểm $M_0(p; q)$. Kết quả của bạn được xem là đúng nếu có sai số tuyệt đối không vượt quá 1.0. Tức là $|a - \bar{a}| \leq 1.0$, trong đó a là đáp án của bạn, $\bar{a}$ là đáp án chuẩn.

Ví dụ:

ray.inp	ray.out	ray.inp	ray.out
7 20 -5	33.33804225	7 20 0	24.27357042
4 3 -2.875		5 2 1.155	
5 7 -1.314		5 2 1.987	
10 -2 0.666		5 2 -1.571	
16 1 -1.571		11 -4 1.765	
16 1 1.571		11 -4 1.377	
23 -3 -2.130		15 -4 1.765	
14 -5 3.073		15 -4 1.377	

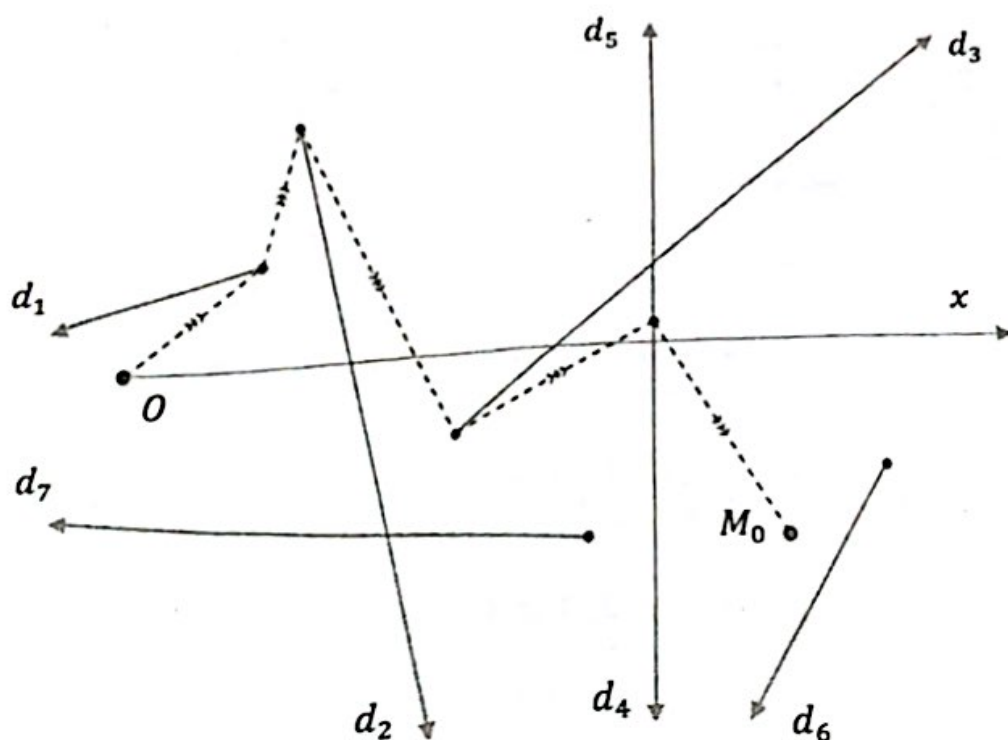
Ràng buộc:

- Có 40% số test ứng với 40% số điểm của bài có $n \leq 300$;
- Có 40% số test ứng với 40% số điểm của bài thỏa mãn trong các tia có đúng hai tia có góc $\theta = -1.571$, các tia còn lại có $\theta = 1.571$;
- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài không có ràng buộc gì thêm.

Giải thích test ví dụ 1: Gọi các tia theo dữ liệu vào lần lượt là $d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6, d_7$ và $M_0(20; -5)$.

Tia d_1 có điểm đầu là $(4; 3)$, góc $\theta = -2.875 \in (-\pi; -\frac{\pi}{2})$ nên điểm đầu nằm phía trên trục Ox , có hướng quay xuống và từ phải qua trái như hình vẽ. Tia d_3 có điểm đầu là $(10; -2)$ nên nằm phía dưới trục Ox , góc $\theta = 0.666 \in (0; \frac{\pi}{2})$ nên hướng lên và từ trái qua phải như hình vẽ.

Đường đi tối ưu là đường đi gấp khúc được thể hiện bằng các đường nét đứt trên hình vẽ.



HẾT