

TỔNG QUAN ĐỀ THI

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả
Bài 1	Cặp nhảy	DAN.CPP	DAN.INP	DAN.OUT
Bài 2	Trạm phát wifi	WIFI.CPP	WIFI.INP	WIFI.OUT
Bài 3	Thử thách trên cây	TREE.CPP	TREE.INP	TREE.OUT

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Cặp nhảy (7 điểm)

Một lớp học nhảy có n học viên, học viên thứ i có chiều cao là h_i ($i = 1, 2, \dots, n$). Trong một buổi học, sau khi hướng dẫn cho tất cả các học viên, thầy giáo muốn chọn ra k đôi nhảy, mỗi đôi gồm hai học viên để trình diễn và rút kinh nghiệm. Với một đôi nhảy, chênh lệch chiều cao giữa hai học viên càng nhỏ càng tốt, do đó, thầy giáo muốn lựa chọn ra k đôi nhảy mà tổng các chênh lệch chiều cao giữa hai học viên trong cùng một đôi của cả k đôi là nhỏ nhất.

Yêu cầu: Cho n số nguyên dương $h_1, h_2, \dots, h_n$ là chiều cao của n học viên và số nguyên dương k , hãy chọn ra k đôi nhảy mà tổng các chênh lệch chiều cao giữa hai học viên trong cùng một đôi của cả k đôi là nhỏ nhất.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản DAN.INP:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên dương n, k ($2k \leq n \leq 10^5$);
- Tiếp theo là một dòng chứa n số nguyên dương $h_1, h_2, \dots, h_n$ ($h_i \leq 10^9$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản DAN.OUT một số là số tổng các chênh lệch chiều cao giữa hai học viên trong cùng một đôi của cả k đôi là nhỏ nhất.

Ràng buộc:

- Subtask 1 (40%): $n \leq 20$;
- Subtask 2 (30%): $n \leq 2000$;
- Subtask 3 (30%): Không có ràng buộc nào thêm.

Ví dụ:

DAN . INP	DAN . OUT
5 2 70 80 65 65 75	5

Bài 2. Trạm wifi (7 điểm)

Alice đang thiết kế hệ thống dây nối internet cho các trạm phát wifi. Cụ thể, trên mặt phẳng tọa độ có n trạm phát wifi, các trạm được đánh số từ 1 đến n , trạm thứ i ($1 \leq i \leq n$) có tọa độ là (x_i, y_i) . Để cả n trạm đều phát được internet, Alice cần đi dây dẫn internet ở một số trạm, khi trạm i đã có internet, trạm i có thể phát truyền trong phạm vi bán kính r_i và các trạm trong phạm vi này cũng sẽ có internet, các trạm này lại tiếp tục phát truyền trong phạm vi bán kính của chúng, ... Một cách chính xác, nếu một trạm ở tọa độ (x, y) với phạm vi bán kính r có internet thì tất cả trạm có tọa độ (u, v) mà $\sqrt{(x - u)^2 + (y - v)^2} \leq r$ đều sẽ có internet. Alice muốn đi dây dẫn đến một số ít nhất các trạm để tất cả n trạm đều truyền phát được internet.

Yêu cầu: Cho sơ đồ vị trí của các trạm và bán kính của chúng, hãy giúp Alice tính số trạm ít nhất cần đi dây dẫn để tất cả n trạm đều truyền phát được internet.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản WIFI.INP:

- Dòng đầu chứa số nguyên dương n ($n \leq 2 \times 10^5$) là số lượng trạm;
- Dòng thứ i ($1 \leq i \leq n$) trong số n dòng tiếp theo chứa ba số nguyên x_i, y_i, r_i ($|x_i|, |y_i| \leq 10^6$; $0 < r_i \leq 10^6$). Chú ý là có thể có trạm xuất hiện tại cùng một vị trí.

Kết quả: Ghi ra file văn bản WIFI.OUT một số nguyên dương là số trạm ít nhất cần đi dây dẫn để tất cả n trạm đều truyền phát được internet.

Ràng buộc:

- Subtask 1 (20%): $n \leq 10$;
- Subtask 2 (20%): $n \leq 1000$;
- Subtask 3 (20%): Các trạm có tọa độ nằm trên một đường thẳng;
- Subtask 4 (20%): $r_i \leq 10$;
- Subtask 5 (20%): Không có ràng buộc nào thêm.

Ví dụ:

WIFI . INP	WIFI . OUT
3 1 0 1 2 0 1 5 0 1	2
3 0 0 1 5 0 1 5 5 10	1

Bài 3. Thử thách trên cây (6 điểm)

Alice tạo một đồ thị dạng cây gồm n đỉnh, đỉnh thứ i ($1 \leq i \leq n$) có nhãn là số nguyên a_i . Có q thử thách, thử thách thứ t ($1 \leq t \leq q$) được mô tả bằng hai số nguyên u, v ($1 \leq u, v \leq n$) cần thực hiện:

- Tìm đường đi đơn từ đỉnh u đến đỉnh v , giả sử đường đi đơn $u = x_1, x_2, \dots, x_k = v$;
- Chọn ra s (s lẻ) nhiều nhất các chỉ số $p_1, p_2, \dots, p_s$ sao cho:

$$1 \leq p_1 < p_2 < \dots < p_s \leq k \text{ và } a_{x_{p_1}} < a_{x_{p_2}} > a_{x_{p_3}} < \dots > a_{x_{p_s}}.$$

Yêu cầu: Với mỗi thử thách hãy cho biết s lớn nhất có thể chọn được.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản TREE.INP có khuôn dạng:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên dương n, q ($n, q \leq 10^5$);
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên không âm $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($a_i \leq 10^9$);
- Dòng thứ i ($1 \leq i \leq n - 1$) trong số $n - 1$ dòng tiếp theo chứa hai số nguyên x_i, y_i mô tả một cạnh của cây;

- Dòng thứ t ($1 \leq t \leq q$) trong q dòng tiếp theo chứa hai số u, v mô tả thử thách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản GIFT.OUT gồm q dòng, mỗi dòng chứa một số nguyên s là đáp án của thử thách tương ứng.

Ràng buộc:

- Subtask 1 (20%): $n, q \leq 100$ và $a_i = i$;
- Subtask 2 (15%): $1 \leq a_i \leq 2$ và cây có dạng đường thẳng;
- Subtask 3 (15%): $1 \leq a_i \leq 2$;
- Subtask 4 (15%): $a_i = i$;
- Subtask 5 (15%): Cây có dạng đường thẳng;
- Subtask 6 (20%): Không có ràng buộc nào thêm.

Ví dụ:

TREE . INP	TREE . OUT
7 2	5
1 2 1 2 1 2 1	3
1 2	
1 3	
2 4	
2 5	
3 6	
6 7	
5 7	
7 3	

----- HẾT -----

Thí sinh KHÔNG được sử dụng tài liệu; Giám thị KHÔNG được giải thích gì thêm.