

ĐỀ TIN HỌC_11

Đề gồm 04 trang

-----/-----

KỶ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI**LẦN THỨ XVII, NĂM 2026****ĐỀ THI MÔN TIN HỌC - LỚP 11****Thời gian làm bài 180 phút***(Không kể thời gian giao đề)***Tổng quan về các bài thi trong đề**

TT	Tên file chương trình	Tên file dữ liệu	Tên file kết quả	Giới hạn bộ nhớ	Điểm
1	FENCE.*	FENCE.INP	FENCE.OUT	1024 MB	7,0
2	PERMUT.*	PERMUT.INP	PERMUT.OUT	1024 MB	7,0
3	ALARM.*	ALARM.INP	ALARM.OUT	1024 MB	6,0

Phần mở rộng của File chương trình là PY hoặc CPP tùy theo ngôn ngữ lập trình sử dụng là Python hoặc C++

Viết chương trình giải các bài toán sau:

Bài 1: FENCE (7 điểm)

Bờm quyết định làm một hàng rào bên cạnh nhà mình. Anh ta thực hiện điều đó bằng cách đóng các miếng gỗ hình chữ nhật xuống đất. Với mỗi tấm gỗ, chúng ta biết chiều rộng, chiều cao cũng như khoảng cách từ mép trái của nó đến nhà Bờm.

Bờm say sưa làm hàng rào. Sau khi làm xong, anh ta bỗng nhận thấy hàng rào có một số tấm gỗ phủ chồng lên nhau (tức là có những tấm nếu nhìn từ ngoài vào nằm hoàn toàn bên trong tấm khác) và có những tấm vắt chéo nhau trông rất xấu.

Quan sát kỹ hàng rào mà mình vừa làm, Bờm nhận thấy rằng có thể sử dụng ít tấm gỗ hơn mà vẫn thu được hàng rào tương tự. Bờm quyết định sẽ dỡ đi những tấm gỗ đã đóng để với những tấm gỗ còn lại, hình ảnh hàng rào không thay đổi.

Viết chương trình tìm cách dỡ nhiều nhất các tấm gỗ đã đóng để hình ảnh hàng rào không thay đổi.

Dữ liệu: Nhập vào từ file văn bản FENCE.INP

- Dòng đầu ghi số nguyên dương N ($N \leq 10^5$) là số lượng các tấm gỗ đã đóng trong hàng rào của Bờm.
- N dòng tiếp theo, mỗi dòng mô tả một tấm với ba số nguyên X, W và H là khoảng cách từ mép trái tấm gỗ đến nhà, chiều rộng và chiều cao của nó.

Hai số liên tiếp trên cùng một dòng cách nhau bằng khoảng trống (space)

Kết quả: Ghi ra file văn bản FENCE.OUT

- Dòng đầu tiên ghi B là số lượng ít nhất các tấm gỗ cần giữ lại sao cho hình ảnh hàng rào không thay đổi.
- Dòng thứ hai ghi B số nguyên cách nhau bởi khoảng trắng là số hiệu các tấm gỗ cần giữ lại. Nếu có nhiều phương án đúng bạn chỉ cần in ra một phương án bất kỳ.

Subtasks:

- Subtask 1 (15%) : $N \leq 20$
- Subtask 2 (15%) : Mọi tấm có cùng chiều cao

- Subtask 3 (20%) : Số độ cao phân biệt ≤ 3
- Subtask 4 (40%) : Không có ràng buộc bổ sung

Ví dụ:

FENCE.INP	FENCE.OUT	Hình minh họa
6 15 8 4 10 8 3 25 3 7 3 9 5 1 5 3 7 2 2	5 1 2 3 4 5	

Bài 2: PERMUT (7 điểm)

Giáo sư Thế Vinh dạy toán ở trường đại học. Trong nhóm xeminar có N sinh viên theo học. Trong bài giảng cuối cùng, giáo sư Thế Vinh nói về hạng của các hoán vị.

Một dãy gồm K số nguyên có giá trị nằm trong khoảng từ 1 đến K sao cho mỗi số xuất hiện đúng 1 lần được gọi là một hoán vị. Dễ dàng nhận thấy có tất cả $K!$ hoán vị khác nhau. Ví dụ với $K = 3$ có $3!=6$ hoán vị. Các hoán vị có thể được sắp xếp theo thứ tự từ điển.

Ví dụ với $K=3$:

1. 1 2 3
2. 1 3 2
3. 2 1 3
4. 2 3 1
5. 3 1 2
6. 3 2 1

Vị trí của hoán vị trong thứ tự từ điển được gọi là hạng của hoán vị. Trong ví dụ trên, hạng của hoán vị (3, 1, 2) là 5.

Thế Vinh gán cho mỗi sinh viên của ông ta một hoán vị khác nhau. Tất cả các sinh viên sẽ tính toán hạng của hoán vị mà giáo sư gán cho mình. Thế Vinh sử dụng một thuật toán đơn giản để sinh các hoán vị: Ông ta chọn một hoán vị cơ sở gồm K số nguyên. Sau đó mỗi sinh viên sẽ nhận được hoán vị của mình bằng cách gửi cho anh (cô) ta một cặp vị trí cần đổi chỗ của hoán vị cơ sở.

Giáo sư Thế Vinh đưa cho Dũng (nhóm trưởng) hoán vị cơ sở và N cặp vị trí cần đổi chỗ. Hãy viết chương trình giúp Dũng tính hạng các hoán vị của các sinh viên. Vì kết quả có thể rất lớn nên chỉ cần giữ lại phần dư khi chia cho $10^9 + 7$.

Dữ liệu: Nhập từ file văn bản PERMUT.INP

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên K và N ($2 \leq K \leq 3 \times 10^5$; $1 \leq N \leq 10^5$)
- Dòng thứ hai chứa K số nguyên là hoán vị cơ sở
- N dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên A, B ($1 \leq A < B \leq K$) thể hiện hai vị trí cần đổi chỗ hoán vị cơ sở.

Hai số liên tiếp trên dùng một dòng cách nhau bằng khoảng trống (space)

Kết quả: Ghi ra file văn bản PERMUT.OUT

Gồm N số nguyên, mỗi số trên một dòng là hạng các hoán vị của các sinh viên theo thứ tự các cặp đổi chỗ trong file dữ liệu vào.

Subtasks:

- Subtask 1 (20%) : $K \leq 8$
- Subtask 2 (20%) : $K, N \leq 3000$
- Subtask 3 (20%) : $N \leq 3000$
- Subtask 4 (20%) : $B = A + 1$
- Subtask 5 (20%) : Không có ràng buộc bổ sung

Ví dụ:

PERMUT . INP	PERMUT . OUT
5 3	91
1 5 4 2 3	17
1 3	9
2 3	
2 5	

Bài 3: ALARM (6 điểm)

Hệ thống hang động ngầm dưới đất mới phát hiện đã thu hút nhiều khách du lịch cũng như các nhà khoa học tới nghiên cứu khảo sát. Hệ thống có n hang và các lối thông, mỗi lối nối 2 hang, cho phép từ một hang i bất kỳ có thể tới hang j bất kỳ khác. Giữa 2 hang bất kỳ tồn tại duy nhất một đường đi không qua một lối thông nào 2 lần. Tổng độ dài các lối thông nối 2 hang i và j là $p(i, j)$.

Ở dưới hang động tồn tại nhiều hiểm nguy tiềm năng như nước ở sông ngầm dâng cao, khí độc hại hoặc gây cháy nổ thoát ra từ các mạch đứt ngầm, đá lở, v. v. . . Tại mỗi hang người ta lắp một loa báo động có thể kích hoạt bằng tay hoặc kích hoạt tự động bởi sensor nhận dạng cường độ âm thanh đĩnh kèm. Cường độ âm thanh của loa ở hang thứ i cho phép kích hoạt tự động các sensors ở các hang j thỏa mãn điều kiện $p(i, j) \leq d_i$. Khi được kích hoạt, loa ở hang thứ j lại có thể gây ra việc kích hoạt loa ở một số hang khác và việc kích hoạt dây chuyền sẽ diễn ra tiếp nếu điều kiện về khoảng cách cho phép.

Khi có sự cố khẩn cấp người ta phải kích hoạt trực tiếp loa ở một hay một số hang nào đó để báo động sẽ vang lên ở tất cả các hang.

Hãy xác định số lượng tối thiểu các hang cần kích hoạt trực tiếp loa để tất cả các hang đều được báo động.

Dữ liệu: Nhập vào từ file văn bản ALARM.INP

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên n ($1 \leq n \leq 10^5$),
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên $d_1, d_2, \dots, d_n$ ($0 \leq d_j \leq 10^9; j = 1, 2, \dots, n$),
- Dòng thứ i trong $n - 1$ dòng sau chứa 3 số nguyên u_i, v_i và l_i cho biết có lối thông nối hang u_i với hang v_i và độ dài lối thông là l_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n, 1 \leq l_i \leq 10^9$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản ALARM.OUT một số nguyên – số hang tối thiểu xác định được.

Subtasks:

- Subtask 1 (10%) : $1 \leq n \leq 300$
- Subtask 2 (15%) : Mỗi hang chỉ có tối đa hai đường nối trực tiếp đến hai hang khác
- Subtask 3 (15%) : Mọi hang đều có đường nối trực tiếp đến hang 1

- Subtask 4 (20%) : $300 < n \leq 5000$
- Subtask 5 (40%) : Không có ràng buộc bổ sung

Ví dụ:

ALARM.INP	ALARM.OUT	Hình minh họa
10 1 2 2 2 6 3 4 5 4 3 1 2 5 2 3 1 2 4 5 4 5 2 4 6 4 4 7 3 1 8 1 8 9 5 8 10 4	3	

-----Hết-----