

Môn: TIN HỌC

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian giao đề)

Ngày thi: 29/1/2023

Đề thi gồm 04 trang, 03 bài

TỔNG QUAN ĐỀ THI

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả
Bài 4	Giá sách	BOOKCASE.*	BOOKCASE.INP	BOOKCASE.OUT
Bài 5	Công ty	COMPANY.*	COMPANY.INP	COMPANY.OUT
Bài 6	Trực đêm	NIGHTWATCH.*	NIGHTWATCH.INP	NIGHTWATCH.OUT

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

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 4. Giá sách (7 điểm)

Tom và Jerry có một giá sách gồm m tầng, các tầng được đánh số từ 1 đến m từ trên xuống dưới. Mỗi tầng có n quyển sách, các quyển được đánh số từ 1 đến n từ trái sang phải, quyển sách thứ j ở tầng i được gọi là quyển sách (i, j) và có p_{ij} trang.

Tom thường xuyên dành thời gian để sắp xếp lại sách trong giá sách, mỗi lần Tom sẽ trao đổi hai quyển sách (x, y) với quyển (u, v) . Jerry thường rủ Tom cùng đọc sách theo cách:



Jerry chọn hai số L, R sao cho $1 \leq L \leq R \leq m$ và cho Tom chọn một tầng sách s sao cho $L \leq s \leq R$ và cả hai sẽ cùng đọc tất cả n quyển sách trên tầng đó. Tại một thời điểm, một quyển chỉ được đọc bởi một người và người đó đọc liên tục cho đến hết quyển sách. Thời gian để Tom hoặc Jerry đọc một trang sách là 1 giây. Cả Tom và Jerry đều đọc n quyển sách trên tầng s dù trước đó quyển sách đã đọc hay chưa, thời gian để hai bạn đọc hết tầng sách s là thời gian cả hai đều đọc xong n quyển sách. Vì Tom muốn ưu tiên thời gian sắp xếp lại sách nên Tom sẽ lựa chọn tầng s để thời gian đọc là nhỏ nhất.

Cho dãy q hoạt động, mỗi hoạt động thuộc một trong hai loại:

- Loại 1 có dạng: 1 $x y u v$, loại này sẽ trao đổi hai quyển sách (x, y) với (u, v) ;
- Loại 2 có dạng: 2 $L R$, loại này cần trả lại thời gian nhỏ nhất để đọc một tầng sách trong các tầng từ L đến R .

Yêu cầu: Thực hiện lần lượt q hoạt động.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **BOOKCASE.INP**:

- Dòng đầu chứa ba số nguyên dương m, n, q ($m \times n \leq 10^6$; $q \leq 10^6$);
- Dòng thứ i ($1 \leq i \leq m$) trong m dòng tiếp theo gồm n số nguyên $p_{i1}, p_{i2}, \dots, p_{in}$ ($1 \leq p_{ij} \leq 10^6$);

- Dòng thứ k ($1 \leq k \leq q$) trong q dòng tiếp theo mô tả truy vấn.

Các số trên cùng một dòng cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **BOOKCASE.OUT** lần lượt là câu trả lời cho các hoạt động loại 2.

Ràng buộc:

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm thỏa mãn: $m = n = 2$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm thỏa mãn: $n = 2$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm thỏa mãn: $n \leq 5$ và $q \leq 10^4$;
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm thỏa mãn: $n \leq 20$;
- 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm không có ràng buộc nào thêm.

Ví dụ:

BOOKCASE.INP	BOOKCASE.OUT	Giải thích
2 3 3 1 1 1 1 3 3 2 1 2 1 1 2 2 2 2 1 2	3 6	Hoạt động 1: Chọn tầng 1, mất 3 giây. Trạng thái giá sách sau hoạt động 2: 1 3 1 1 1 3 Hoạt động 3: Chọn tầng 1 (hoặc tầng 2), mất 6 giây.

Bài 5. Công ty (7 điểm)

Công ty của Jerry có n nhân viên, các nhân viên được đánh số từ 1 đến n . Hiện tại công ty đang thực hiện hai dự án và cả n nhân viên đều tham gia hai dự án. Đối với mỗi dự án, n nhân viên sẽ được tổ chức phân cấp theo mô hình cây. Một cây con gốc u ($1 \leq u \leq n$) sẽ tương đương với một nhóm do nhân viên u phụ trách, trong nhóm đó lại có thể có các nhóm con tương ứng là các cây con trong cây con gốc u . Mỗi nhân viên tương ứng là một nút lá cũng được coi như trưởng nhóm của nhóm chỉ gồm chính bản thân mình. Chú ý rằng, hai dự án là độc lập và việc tổ chức phân cấp theo mô hình cây của hai dự án là độc lập và có thể khác nhau.

Sắp tới, Jerry muốn tổ chức lại nhân sự trong công ty. Với mỗi nhân viên u , họ sẽ phải tự đánh giá hai giá trị a_u và b_u . Trong đó, giá trị a_u là số lượng người ít nhất cần thiết trong nhóm mà u làm trưởng nhóm ở dự án thứ nhất để dự án đảm bảo vẫn được hoàn thành. Tương tự, giá trị b_u là số lượng người ít nhất cần thiết trong nhóm mà u làm trưởng nhóm ở dự án thứ hai để dự án đảm bảo vẫn được hoàn thành. Số người cần có được hiểu là số nút tối thiểu trong cây gốc u (có thể có u hoặc không có u).

Yêu cầu: Hãy giúp Jerry tính số người ít nhất cần giữ lại mà vẫn bảo đảm hai dự án được hoàn thành.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **COMPANY.INP**:

- Dòng đầu chứa số nguyên dương n ;
- Dòng thứ hai gồm n số nguyên, số thứ u ($1 \leq u \leq n$) cho biết trưởng nhóm trực tiếp của nhân viên u trong dự án thứ nhất, nếu u là gốc của cây thì giá trị này bằng 0;

- Dòng thứ ba gồm n số nguyên, số thứ u ($1 \leq u \leq n$) cho biết trường nhóm trực tiếp của nhân viên u trong dự án thứ hai, nếu u là gốc của cây thì giá trị này bằng 0;
- Dòng thứ tư gồm n số nguyên không âm $a_1, a_2, \dots, a_n$;
- Dòng thứ năm gồm n số nguyên không âm $b_1, b_2, \dots, b_n$;

Các giá trị $a_1, a_2, \dots, a_n$ và $b_1, b_2, \dots, b_n$ bảo đảm tính hợp lý trên cây. Các số trên cùng một dòng cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **COMPANY.OUT** một số nguyên là số người ít nhất cần giữ lại mà vẫn bảo đảm hai dự án được hoàn thành.

Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm thỏa mãn: $n \leq 20$;
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm thỏa mãn: $n \leq 10^4$ và hai cây tổ chức của hai dự án giống nhau;
- 40% số test còn lại ứng với 40% số điểm thỏa mãn: $n \leq 10^4$.

Ví dụ:

COMPANY . INP	COMPANY . OUT	Giải thích
5 5 5 5 5 0 0 1 1 2 2 1 1 1 0 2 0 2 0 0 0	4	Có thể loại bỏ một đỉnh là đỉnh 4 hoặc đỉnh 5.

Bài 6. Trục đêm (6 điểm)

Bác Tom là người gác đêm ở một viện bảo tàng. Viện bảo tàng này là một ngôi nhà có các bức tường vuông góc với nhau. Ta có thể vẽ một hệ trục tọa độ sao cho các cạnh thể hiện tường trên sơ đồ mặt bằng bảo tàng song song với trục tọa độ. Các cạnh này tạo thành một đường khép kín không tự cắt. Ngoài ra, sơ đồ mặt bằng còn có một tính chất như sau: mỗi đường thẳng $y = c$ hoặc là không có phần chung với các điểm bên trong bảo tàng hoặc là các điểm chung này làm thành một đoạn thẳng.

Cứ mỗi giờ bác Tom phải đi duyệt một lần, quan sát mọi nơi trong bảo tàng. Nếu B là một điểm trên đường đi của bác Tom, A là một điểm trong viện bảo tàng thì từ B có thể nhìn thấy A nếu đoạn AB nằm gọn trong bảo tàng (có thể có một hay nhiều điểm chung với cạnh của sơ đồ). Là một người đã nhiều tuổi, bác Tom không muốn đi lại quá nhiều, vì vậy bác chọn một đường đi ngắn nhất mà dọc theo đường đi đó bác quan sát hết mọi điểm trong bảo tàng. Bác đặt một cái ghế ở một vị trí trên đường đi, khi đến giờ tuần tra bác đứng dậy đi hết con đường đã chọn rồi quay lại ghế ngồi của mình. Cũng có thể có trường hợp bác không cần đi đâu cả nếu có địa điểm cho phép từ đó quan sát toàn bộ bảo tàng.

Yêu cầu: Cho n ($n \geq 4$) là số điểm góc của bảo tàng và tọa độ (x_i, y_i) của điểm góc thứ i ($1 \leq i \leq n$). Hãy xác định độ dài con đường bác Tom phải đi ở mỗi lần tuần tra. Thông tin về các đỉnh được cho theo trình tự ngược chiều kim đồng hồ.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **NIGHTWATCH.INP**:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên n ;
- Dòng thứ i trong n dòng sau chứa hai số nguyên x_i, y_i .

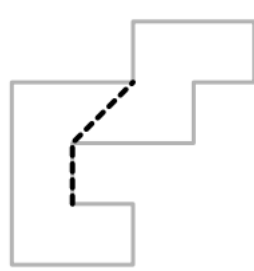
Các tọa độ đều nguyên và có giá trị tuyệt đối không vượt quá 10^4 . Các số trên cùng một dòng cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản **NIGHTWATCH.OUT** một số thực là độ dài đường đi một lần tuần tra với độ chính xác 5 chữ số sau dấu chấm thập phân.

Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm thỏa mãn: $n \leq 10$;
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm thỏa mãn: $n \leq 20$;
- 40% số test còn lại ứng với 40% số điểm thỏa mãn: $n \leq 100$.

Ví dụ:

NIGHTWATCH.INP	NIGHTWATCH.OUT	Giải thích
<pre> 12 1 0 3 0 3 1 2 1 2 2 4 2 4 3 5 3 5 4 3 4 3 3 1 3 </pre>	4.82843	

----- HẾT -----

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