



OLYMPIC TIN HỌC SINH VIÊN LẦN THỨ XXVI, 2017

Khối thi: Cá nhân Cao đẳng

Thời gian làm bài: 180 phút

Ngày thi: 06/12/2017

Nơi thi: TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Tên bài	File nguồn nộp	File dữ liệu	File kết quả
Tam giác vuông	RTRI.*	RTRL.INP	RTRI.OUT
Đèn trang trí	DLIGHT.*	DLIGHT.INP	DLIGHT.OUT
Trò chơi đẩy bi	BGAME.*	BGAME.INP	BGAME.OUT

Chú ý: Dấu * được thay thế bởi đuôi ngầm định của ngôn ngữ được sử dụng để cài chương trình;

Hãy lập trình giải các bài toán dưới đây:

Bài 1. Tam giác vuông (30 điểm)

Một trò chơi trí tuệ dành cho trẻ em có liên quan đến tam giác vuông như sau: Với hai số nguyên dương a, b liệu có thể chọn được một số nguyên dương c để ba số nguyên dương a, b, c là ba cạnh của một tam giác vuông hay không?

Ví dụ, nếu $a = 3, b = 4$ thì tồn tại số nguyên dương $c = 5$ để a, b, c là ba cạnh của một tam giác vuông, hoặc nếu $a = 12, b = 13$ thì tồn tại số nguyên dương $c = 5$ để a, b, c là ba cạnh của một tam giác vuông, còn nếu $a = 1, b = 1$ thì không tồn tại số nguyên dương c nào để a, b, c là ba cạnh của một tam giác vuông.

Yêu cầu: Cho n cặp số nguyên dương a_i, b_i ($i = 1, 2, \dots, n$), với mỗi cặp hãy kiểm tra xem có tồn tại số nguyên dương c_i để a_i, b_i, c_i là ba cạnh của một tam giác vuông hay không?

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

- ▲ Dòng đầu chứa số nguyên n ;
- ▲ Dòng thứ i trong n dòng tiếp theo chứa hai số nguyên dương a_i, b_i ($a_i, b_i \leq 10^9$);

Kết quả: Ghi ra file văn bản RTRI.OUT gồm n dòng, dòng thứ i ghi số 1 nếu tồn tại số nguyên dương c_i để a_i, b_i, c_i là ba cạnh của một tam giác vuông, ghi số 0 trong trường hợp ngược lại.

Ví dụ:

RTRI . INP	RTRI . OUT
3	1
3 4	0
1 1	1
12 13	

Chú ý:

- Có 50% số test có $n = 1$;
- Có 50% số test còn lại có $n \leq 10^5$.

Bài 2. Đèn trang trí (40 điểm)

Trong buổi lễ khai mạc kỳ thi Olympic Tin học sinh viên Việt Nam năm 2017, tại hội trường của trường Đại học Sư phạm Thành phố Hồ Chí Minh, Ban tổ chức đã chuẩn bị một hệ thống gồm n đèn để tạo hiệu ứng ánh sáng trong thời gian diễn ra buổi lễ. Các đèn được đánh chỉ số từ 1 đến n , mỗi đèn có 3 trạng thái, trạng thái sáng màu xanh hoặc sáng màu đỏ hoặc tắt. Ban đầu tất cả các đèn đều ở trạng thái tắt. Theo kịch bản sẽ có t lần thay đổi trạng thái của các đèn, lần thay đổi thứ k ($k = 1, 2, \dots, t$) sẽ thay đổi trạng thái của tất cả các đèn có chỉ số từ a_k đến b_k ($1 \leq a_k \leq b_k \leq n$). Với một đèn khi được thay đổi trạng thái sẽ thay đổi theo nguyên tắc như sau: nếu đèn đang ở trạng thái tắt sẽ chuyển sang trạng thái sáng màu xanh, còn nếu đang ở trạng thái sáng màu xanh thì chuyển sang trạng thái sáng màu đỏ, nếu ở trạng thái sáng màu đỏ thì chuyển về trạng thái tắt.

Ví dụ, nếu hệ thống gồm có 5 đèn và ban đầu đều ở trạng thái tắt, kịch bản gồm 3 thay đổi trạng thái các đèn, lần 1 thay đổi trạng thái các đèn có chỉ số từ 2 đến 4, lần 2 và lần 3 đều thay đổi trạng thái các đèn có chỉ số từ 3 đến 5. Khi đó, sau 3 lần thay đổi trạng thái của 5 đèn lần lượt là: tắt, sáng màu xanh, tắt, tắt, sáng màu đỏ.

Kết thúc buổi lễ, Ban tổ chức muốn thống kê số đèn ở trạng thái tắt sau t lần thay đổi trạng thái của các đèn theo kịch bản.

Yêu cầu: Cho biết kịch bản gồm t lần thay đổi trạng thái của các đèn, lần thay đổi thứ k ($k = 1, 2, \dots, t$) sẽ thay đổi trạng thái của tất cả các đèn có chỉ số từ a_k đến b_k . Hãy cho biết, khi kết thúc buổi lễ thì có bao nhiêu đèn ở trạng thái tắt.

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

- Dòng đầu chứa hai số nguyên dương n, t ;
- Dòng thứ k trong t dòng tiếp theo chứa hai số nguyên dương a_k, b_k ($1 \leq a_k \leq b_k \leq n$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản DLIGHT.OUT gồm một số nguyên là số lượng đèn tắt khi buổi lễ kết thúc.

Ví dụ:

DLIGHT . INP	DLIGHT . OUT
5 3 2 4 3 5 3 5	3

DLIGHT . INP	DLIGHT . OUT
1000 1 2 999	2

Chú ý:

- Có 25% số test có $n \leq 10^6; t = 1$;
- Có 25% số test khác có $n \leq 10^3; t \leq 10^5$;
- Có 40% số test khác có $n \leq 10^6; t \leq 10^5$;
- Có 10% số test còn lại có $n \leq 10^9; t \leq 10^5$.

Bài 3. Trò chơi đẩy bi (30 điểm)

Trò chơi đẩy bi là một trò chơi trên lưới ô vuông vô hạn. Các dòng và cột của lưới được đánh số theo thứ tự bởi các số nguyên $\dots -3 -2 -1 0 1 2 3 \dots$. Các cột được đánh số theo thứ tự từ trái sang phải, còn các dòng theo thứ tự từ dưới lên trên. Ô nằm trên giao của dòng x và cột y được gọi là ô (x, y) . Khi bắt đầu chơi, người chơi được cho một số nguyên dương k và trên lưới sẽ xuất hiện một số viên bi, mỗi viên bi sẽ nằm gọn trong một ô và không có ô nào chứa nhiều hơn một viên bi. Người chơi sẽ phải chọn k ô phân biệt trên lưới làm ô hố, nếu ô được chọn làm ô hố có chứa bi thì viên bi đó sẽ biến mất. Sau đó, mỗi bước, người chơi có thể chọn một ô chứa bi và đẩy viên bi đó sang một trong bốn ô chung cạnh (hiện đang không có bi), nếu viên bi bị đẩy vào một trong k ô hố thì viên bi này sẽ biến mất. Nhiệm vụ của người chơi là đẩy hết tất cả các viên bi trên lưới vào hố với số bước ít nhất.

Yêu cầu: Cho biết vị trí các ô có chứa bi. Hãy chọn k ô tự do là ô hố và tìm cách đẩy tất cả các viên bi trên lưới vào hố với số bước ít nhất.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản BGAME.INP bao gồm:

- Dòng đầu ghi hai số nguyên dương n, k ($2 \leq n \leq 12$);
- Dòng thứ i ($i = 1, 2, \dots, n$) trong n dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên x_i, y_i mô tả ô (x_i, y_i) là ô chứa bi.

Kết quả: Ghi ra file văn bản BGAME.OUT gồm một dòng chứa một số nguyên là số bước ít nhất cần thiết để đẩy tất cả các viên bi trên lưới vào hố.

Ví dụ:

BGAME . INP	BGAME . OUT
5 1 0 0 0 4 4 0 4 4 2 2	16

Chú ý:

- Có 20% số lượng test thỏa mãn điều kiện: $k = 1$ và các số x_i, y_i là số nguyên dương không vượt quá 100;
- Có 20% số lượng test khác thỏa mãn điều kiện: $k = 2$ và các số x_i, y_i là số nguyên dương không vượt quá 100;
- Có 20% số lượng test thỏa mãn điều kiện: $k = 1$ và các số x_i, y_i là số nguyên có trị tuyệt đối không vượt quá 10^6 ;
- Có 20% số lượng test khác thỏa mãn điều kiện: $k = 2$ và các số x_i, y_i là số nguyên có trị tuyệt đối không vượt quá 10^6 ;
- Có 20% số lượng test khác thỏa mãn điều kiện: $k \leq n$ các số x_i, y_i là số nguyên có trị tuyệt đối không vượt quá 10^6 .

----- Hết -----