



**KỲ THI HỌC SINH GIỎI CÁC TRƯỜNG THPT CHUYÊN
KHU VỰC DUYÊN HẢI VÀ ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ
LẦN THỨ IX, NĂM HỌC 2015 – 2016**

ĐỀ THI MÔN: TIN HỌC 11

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

Ngày thi: 23/4/2016

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi gồm 03 trang)

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu	File kết quả	Điểm
1	Phương trình	EQUA.*	EQUA.INP	EQUA.OUT	6
2	Hát giao duyên	LOVESONG.*	LOVESONG.INP	LOVESONG.OUT	7
3	Nguyên tố cùng nhau	COPRIME.*	COPRIME.INP	COPRIME.OUT	7

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

Bài 1. Phương trình

TAS là trung tâm nghiên cứu tìm hiểu về Trái Đất. Nhờ hệ thống quan sát Trái Đất, trung tâm đẩy mạnh nghiên cứu ngành Vật lý Thái dương học, khám phá các thiên thể trong khắp Hệ Mặt trời và nghiên cứu các chủ đề liên quan đến Vật lý Thiên văn. Là một nhân viên mới của TAS, nhiệm vụ đầu tiên mà Hiếu được giao là giải quyết một bài toán nhỏ trong điều khiển tên lửa, cụ thể bài toán như sau:

Cho hai số nguyên dương a, b , giải phương trình nghiệm nguyên dương: $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{a \times b}$

Nhanh chóng tìm được lời giải đẹp của bài toán, để chứng minh năng lực của mình với đồng nghiệp, Hiếu đã lập trình đếm số lượng nghiệm của phương trình. Bạn hãy giúp Hiếu lập trình kiểm tra lại số lượng nghiệm của bài toán.

Yêu cầu: Cho a, b , hãy lập trình đếm số nghiệm nguyên dương của phương trình.

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

- Dòng đầu chứa số nguyên T là số bộ dữ liệu;
- T dòng sau, mỗi dòng chứa hai số nguyên dương a, b cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản EQUA.OUT gồm T dòng, mỗi dòng là số lượng nghiệm của phương trình tương ứng với bộ dữ liệu vào.

Ví dụ:

EQUA . INP	EQUA . OUT
2	1
1 1	3
1 2	

Ràng buộc:

- Có 25% số test ứng với 25% số điểm của bài có $a, b \leq 10^2$; $T = 1$;
- Có 25% số test ứng với 25% số điểm của bài có $a, b \leq 10^3$; $T \leq 10$;
- Có 25% số test khác ứng với 25% số điểm của bài $a, b \leq 10^9$; $T \leq 100$;
- Có 25% số test khác ứng với 25% số điểm còn lại của bài có $a, b \leq 10^6$; $T \leq 10^6$.

Bài 2. Hát giao duyên

Lễ hội “Hát giao duyên” được tổ chức hàng năm ở nhiều vùng quê. Năm nay, Hiếu được tham gia tổ chức lễ hội ở quê hương mình. Có m chàng trai và n cô gái đăng ký tham gia lễ hội, mỗi người đăng ký hát một bài hát. Chàng trai thứ i đăng ký hát bài có mã số a_i ($i = 1, 2, \dots, m$), cô gái thứ j đăng ký hát bài có mã số b_j ($j = 1, 2, \dots, n$). Sau khi thu thập đầy đủ thông tin đăng ký, Hiếu cần giúp Ban tổ chức sắp xếp các chàng trai và các cô gái thành các cặp biểu diễn, mỗi cặp gồm một chàng trai và một cô gái, mỗi người đăng ký một bài hát khác nhau. Mỗi chàng trai và mỗi cô gái chỉ thuộc không quá một cặp biểu diễn. Lễ hội sẽ càng vui và hấp dẫn nếu có được càng nhiều cặp biểu diễn.

Yêu cầu: Cho a_1, a_2, \dots, a_m và b_1, b_2, \dots, b_n , hãy giúp Hiếu sắp xếp để có nhiều cặp biểu diễn nhất thỏa mãn điều kiện đặt ra.

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

- Dòng thứ nhất chứa hai số nguyên dương m, n ;
- Dòng thứ hai chứa m số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_m ($1 \leq a_1, a_2, \dots, a_m \leq 10000$);
- Dòng thứ ba chứa n số nguyên dương b_1, b_2, \dots, b_n ($1 \leq b_1, b_2, \dots, b_n \leq 10000$).

Hai số liên tiếp trên cùng dòng được ghi cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản LOVESONG.OUT:

- Dòng đầu tiên ghi một số nguyên k là số lượng cặp biểu diễn nhiều nhất xếp được thỏa mãn điều kiện đặt ra.
- Dòng thứ r trong k dòng tiếp theo mô tả cặp biểu diễn thứ r , dòng chứa hai số nguyên dương i_r và j_r có nghĩa là chàng trai i_r ghép cặp với cô gái j_r .

Ví dụ:

LOVESONG . INP	LOVESONG . OUT
3 3	2
1 1 2	1 1
2 1 1	3 2

Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm có $m, n \leq 10$;
- Có 30% số test khác ứng với 30% số điểm có $m, n \leq 100$;
- Có 40% số test còn lại ứng với 40% số điểm có $m, n \leq 10000$.

Bài 3. Nguyên tố cùng nhau

Sau khi tham gia tổ chức lễ hội làng quê, Hiếu lại quay trở phòng nghiên cứu TAS và đã tìm thấy cho mình một lĩnh vực nghiên cứu mới, đó là kỹ thuật mật mã và an toàn thông tin.

Hiếu mong muốn sẽ xây dựng được một phương thức mã hoá thông tin mới có độ an toàn gần như tuyệt đối. Phương thức mã hoá này được phát triển dựa trên ý tưởng về tập hợp các số nguyên tố cùng nhau.

Bước đầu tiên của nghiên cứu là: “Từ một tập hợp các số nguyên dương S , Hiếu muốn chọn ra một tập con S' có số phần tử nhiều nhất sao cho hai số bất kì trong tập con S' luôn nguyên tố cùng nhau”.

Bạn hãy lập trình giúp Hiếu giải quyết vấn đề đơn giản này để Hiếu tập trung làm những phần việc quan trọng hơn.

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

- Dòng đầu tiên ghi số một số nguyên n là số lượng các số thuộc tập hợp S ;
- Dòng thứ i trong n dòng tiếp theo ghi một số nguyên dương là số thứ i của S .

Kết quả: Ghi ra file văn bản COPRIME.OUT một số nguyên là kích thước lớn nhất của tập con S' của S mà hai số bất kì thuộc S' nguyên tố cùng nhau.

Ví dụ:

COPRIME . INP	COPRIME . OUT
5	2
30	
2	
15	
5	
6	

Ràng buộc:

- Có $\frac{1}{7}$ số test ứng với $\frac{1}{7}$ số điểm thỏa mãn: các số thuộc tập không vượt quá 20.
- Có $\frac{3}{7}$ số test khác ứng với $\frac{3}{7}$ số điểm thỏa mãn: các số thuộc tập không vượt quá 100.
- Có $\frac{3}{7}$ số test còn lại ứng với $\frac{3}{7}$ số điểm thỏa mãn: các số thuộc tập không vượt quá 5000.

----- **HẾT** -----

(Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)

Họ và tên thí sinh: Số báo danh: