

**TRẠI HÈ HÙNG VƯƠNG
LẦN THỨ XIII
TUYÊN QUANG 2017**



ĐỀ CHÍNH THỨC

**ĐỀ THI OLYMPIC MÔN TIN HỌC
LỚP 11**

Ngày thi: 29 tháng 7 năm 2017

Thời gian làm bài: 180 phút

(không kể thời gian giao đề)

(Đề thi có 04 trang)

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu	File kết quả	Điểm
1	Trung tâm bồi dưỡng tài năng	TALENT.*	TALENT.INP	TALENT.OUT	6
2	Phân số	FRACTION.*	FRACTION.INP	FRACTION.OUT	7
3	Siêu mã	SKNIGHT.*	SKNIGHT.INP	SKNIGHT.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 (6 điểm). Trung tâm bồi dưỡng tài năng

Đất nước VN có n thành phố, tất cả nằm dọc theo một con đường cao tốc. Trung tâm thành phố thứ i có khoảng cách đến vị trí bắt đầu con đường cao tốc là d_i ($i = 1, 2, \dots, n$). Với những thành tích vang dội của các đoàn Olympic nước VN vừa đạt được trên đấu trường quốc tế, chính phủ muốn thành lập một trung tâm bồi dưỡng tài năng. Một vấn đề quan trọng đang được xem xét đó là lựa chọn vị trí để xây dựng trung tâm. Nếu trung tâm được đặt ở vị trí có khoảng cách tính từ vị trí bắt đầu con đường cao tốc là p thì mức độ phù hợp được tính bằng:

$$\sum_{i=1}^n w_i \times |d_i - p|$$

trong đó w_i là mức độ ưu tiên của thành phố thứ i .

Hiện tại, chính phủ đang đánh giá m đề xuất xây dựng trung tâm tại các vị trí p_1, p_2, \dots, p_m .

Yêu cầu: Cho các số nguyên dương $d_1, d_2, \dots, d_n, w_1, w_2, \dots, w_n$ và m đề xuất vị trí xây dựng trung tâm p_1, p_2, \dots, p_m , với mỗi đề xuất hãy tính mức độ phù hợp.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản TALENT.INP theo khuôn dạng:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương n, m ;

- Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương d_1, d_2, \dots, d_n ($0 < d_i \leq 10^6$);
- Dòng thứ ba chứa n số nguyên dương w_1, w_2, \dots, w_n ($0 < w_i \leq 10^3$);
- Dòng thứ k trong m dòng tiếp theo chứa một số nguyên dương p_k mô tả cho đề xuất thứ k ($0 < p_k \leq 10^6$; $k = 1, 2, \dots, m$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản TALENT.OUT gồm m dòng (mỗi dòng tương ứng với một đề xuất), dòng thứ k là mức độ phù hợp cho đề xuất thứ k .

Ví dụ:

TALENT.INP	TALENT.OUT
3 2	3
1 2 4	5
1 2 1	
2	
3	

TALENT.INP	TALENT.OUT
4 2	13
1 2 3 2	5
1 2 4 1	
4	
2	

Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài có $n \leq 10$; $m = 1$; $d_i \leq 1000$;
- Có 30% test khác ứng với 30% số điểm của bài có $n \leq 10^5$; $m \leq 10$;
- Có 20% test khác ứng với 20% số điểm của bài có $n \leq 10^5$; $m \leq 10^5$; $w_i = 1$;
- Có 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm của bài có $n \leq 10^5$; $m \leq 10^5$.

Bài 2 (7 điểm). Phân số

Trung tâm bồi dưỡng tài năng đã được thành lập, thầy Hòa là một giáo viên giỏi của trường CTQ đã được mời tham gia bồi dưỡng cho các tài năng. Một bài toán thú vị mà thầy Hòa giao cho các tài năng như sau:

Cho n phân số $\frac{a_1}{b_1}, \frac{a_2}{b_2}, \dots, \frac{a_n}{b_n}$ (a_i, b_i nguyên dương), hãy tìm dãy chỉ số $1 \leq i_1 < i_2 < \dots < i_k \leq n$ sao cho $\frac{a_{i_1}}{b_{i_1}} < \frac{a_{i_2}}{b_{i_2}} < \dots < \frac{a_{i_k}}{b_{i_k}}$ mà k lớn nhất có thể.

Các tài năng rất hào hứng và nhanh chóng tìm được hướng giải quyết cho bài toán. Thầy Hòa tiếp tục mở rộng bài toán, hãy tìm cách đảo lại một số phân số nếu muốn (phân số $\frac{a_i}{b_i}$ đảo lại thành phân số $\frac{b_i}{a_i}$), sau đó lại tìm dãy chỉ số thỏa mãn đề bài mà k lớn nhất có thể.

Yêu cầu: Cho n phân số và số nguyên w , trong đó $w = 0$ nghĩa là không được phép đảo bất kỳ một phân số nào (bài toán ban đầu) hoặc $w = 1$ nếu được phép đảo phân số (bài toán mở rộng), hãy đưa ra giá trị k lớn nhất có thể.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản FRACTION.INP theo khuôn dạng:

- Dòng đầu ghi hai số nguyên n, w ;
- Dòng thứ i ($i = 1, 2, \dots, n$) trong n dòng tiếp theo chứa hai số nguyên dương a_i, b_i có giá trị không vượt quá 10^9 lần lượt là tử số và mẫu số của phân số thứ i .

Kết quả: Ghi ra file văn bản FRACTION.OUT một số nguyên là giá trị k lớn nhất tìm được.

Ví dụ:

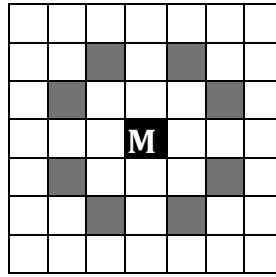
FRACTION.INP	FRACTION.OUT	FRACTION.INP	FRACTION.OUT
4 0	2	4 1	4
5 1		5 1	
1 3		1 3	
3 2		3 2	
1 2		1 2	

Ràng buộc:

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài có $n \leq 10; w = 0$;
- Có 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài có $n \leq 10; w = 1$;
- Có 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài có $n \leq 100; w = 0$;
- Có 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài có $n \leq 100; w = 1$;
- Có 10% số test khác ứng với 10% số điểm của bài có $n \leq 10^5; w = 0$;
- Có 10% số test còn lại ứng với 10% số điểm của bài có $n \leq 10^5; w = 1$.

Bài 3 (7 điểm). Siêu mã

Xét lưới ô vuông vô hạn trong đó có một số ô cấm, các ô còn lại là tự do. 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) . Một siêu mã đặt ở ô xuất phát là ô $(0, 0)$. Sau một bước đi, ta có thể di chuyển siêu mã đến một trong các ô ở đỉnh đối diện trên đường chéo của hình chữ nhật kích thước $k \times l$.



Ví dụ luật di chuyển của siêu mã với $k=2, l=3$.

Yêu cầu: Cho biết k, l và toạ độ của các ô cấm, vị trí ô đích nơi siêu mã cần đến, hãy tìm cách di chuyển siêu mã từ ô $(0,0)$ đến ô đích sao cho số lượng bước đi cần thực hiện là ít nhất.

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

- Dòng đầu tiên chứa 2 số nguyên dương k, l ($k, l \leq 5$) được ghi cách nhau bởi dấu cách;
- Dòng thứ hai chứa 2 số nguyên x_t, y_t được ghi cách nhau bởi dấu cách cho biết toạ độ của ô đích là (x_t, y_t) ;
- Dòng thứ ba chứa số nguyên không âm n ($n \leq 1000$) là số lượng ô cấm;
- Dòng thứ i trong số n dòng tiếp theo chứa hai số nguyên được ghi cách nhau bởi dấu cách x_i, y_i cho biết (x_i, y_i) là toạ độ của ô cấm thứ i ($i = 1, 2, \dots, n$).

Kết quả: Ghi ra file văn bản SKNIGHT.OUT một số nguyên là số lượng bước đi ít nhất cần thực hiện để di chuyển siêu mã từ ô xuất phát $(0,0)$ đến ô đích. Ghi số -1 nếu như không thể di chuyển siêu mã đến ô đích.

Ví dụ :

SKNIGHT.INP	SKNIGHT.OUT
2 3 2 4 0	2

Ràng buộc:

- Có 40% số test có $n = 0, k=2, l=3$ và $0 \leq x_t, y_t \leq 10$;
- Có 30% số test có $-10^3 \leq x_t, y_t \leq 10^3; -10^3 \leq x_i, y_i \leq 10^3$;
- Có 20% số test có $n = 0, k=2, l=3$ và $-10^6 \leq x_t, y_t \leq 10^6$;
- Có 10% số test còn lại có $n = 0$ và $-10^6 \leq x_t, y_t \leq 10^6$.

-----**HẾT**-----

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Họ và tên thí sinh: Số báo danh: