

TRẠI HÈ HÙNG VƯƠNG
LẦN THỨ XIII
TUYÊN QUANG 2017



ĐỀ CHÍNH THỨC

ĐỀ THI OLYMPIC MÔN TIN HỌC
LỚP 10

Ngày thi: 29 tháng 7 năm 2017

Thời gian làm bài: 180 phút

(không kể thời gian giao đề)

(Đề thi có 03 trang)

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu	File kết quả	Điểm
1	Cam sành Hàm Yên	ORANGE.*	ORANGE.INP	ORANGE.OUT	6
2	Trung tâm bồi dưỡng tài năng	TALENT.*	TALENT.INP	TALENT.OUT	7
3	Khôi phục dãy số	RECOVER.*	RECOVER.INP	RECOVER.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). Cam sành Hàm Yên

Nhân dịp Trại hè Hùng Vương năm nay tổ chức tại tỉnh Tuyên Quang, được biết ở huyện Hàm Yên có loại cam sành rất nổi tiếng nên các đoàn cùng nhau đến thăm nông trang trồng cam sành của gia đình ông Nghiệp. Nông trang trồng cam nhà ông được trồng trên núi cao, khí hậu mát mẻ và được tưới bằng nước nguồn từ đỉnh núi nên cam có vị ngọt mát và giá trị dinh dưỡng cao.



Trong các đoàn đến tham quan có N người muốn mua cam. Do mọi người muốn nhường nhau nên mỗi người chỉ mua một quả, người thứ i cho biết sẵn sàng trả p_i (đồng) cho một quả cam.

Ông Nghiệp quyết định lựa chọn đưa ra một mức giá cố định là k (đồng) cho mỗi quả cam trong vườn. Vì rất thích tính cách hào phóng của khách nên ông sẽ bán với giá k cho tất cả những người sẵn sàng trả giá lớn hơn k . Ngoài ra, nếu có những người trả giá đúng bằng k , ông chỉ bán duy nhất cho một người khách đến sớm nhất.

Tuy hiếu khách nhưng vì miếng cơm manh áo nên ông Nghiệp vẫn muốn thu được số tiền nhiều nhất có thể. Hãy giúp ông Nghiệp lựa chọn mức giá là một số nguyên k để có thể thu được nhiều tiền nhất từ việc bán cam cho N vị khách nói trên. Biết số cam trong vườn đảm bảo đủ cho tất cả khách tới thăm.

Dữ liệu: vào từ file văn bản ORANGE.INP có cấu trúc như sau:

- Dòng đầu chứa số nguyên dương N là số lượng khách muốn mua cam;
- Dòng sau ghi N số nguyên dương p_1, p_2, \dots, p_N ($p_i \leq 10^6$) mỗi số cách nhau bởi một dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản ORANGE.OUT một số nguyên duy nhất là số tiền nhiều nhất mà ông Nghiệp có thể thu được.

Ví dụ:

ORANGE.INP	ORANGE.OUT
4 1 2 5 4	8

Ràng buộc:

- Có 30% số test ứng với 30% số điểm của bài có $N, p_i \leq 1000, p_i \neq p_j \forall i \neq j$;
- Có 30% số test khác ứng với 30% số điểm của bài có $N \leq 1000, p_i \neq p_j \forall i \neq j$;
- Có 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài có $N \leq 10^5, p_i \neq p_j \forall i \neq j$;
- Có 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm của bài có $N \leq 10^5$.

Bài 2 (7 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 giá trị 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 3 (7 điểm). Khôi phục dãy số

Sau một đêm cày game, Thắng vô cùng mệt mỏi và không thể tập trung nghe giảng. Hôm nay, thầy Hoà đã viết một dãy số nguyên dương tăng dần và cùng các bạn cố gắng tìm ra những tính chất đặc biệt của dãy số. Chuẩn bị sang bài mới, nhìn thấy Thắng gật gù, thầy Hoà xóa hết bảng và xuống kiểm tra. Thắng rất tự tin là đã chép bài đầy đủ. Tuy nhiên thầy đã phát hiện ra khi chép dãy số, Thắng lười cá không ghi thêm các dấu ",", " phân tách các số. Không thể nhớ nổi việc điền các dấu ",", vào những vị trí nào, thầy Hoà yêu cầu Thắng đếm số lượng cách thêm dấu ",", vào giữa các chữ số để được một dãy tăng.

Yêu cầu: Hãy giúp Thắng trả lời câu hỏi của thầy giáo đưa ra.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản **RECOVER.INP** một dòng duy nhất là xâu S gồm các chữ số.

Kết quả: Đưa ra file văn bản **RECOVER.OUT** một số nguyên là số lượng cách thêm dấu ",", " vào giữa các chữ số để có được một dãy tăng theo yêu cầu của thầy. Do số lượng cách có thể rất lớn, thầy chỉ yêu cầu Thắng đưa ra kết quả lấy số dư trong phép chia cho 2017.

Ví dụ:

RECOVER.INP	RECOVER.OUT
111	2

RECOVER.INP	RECOVER.OUT
21023	3

Giải thích ví dụ 1: $\{1, 11\}; \{111\}$

Giải thích ví dụ 2: $\{2, 10, 23\}; \{2, 1023\}; \{21023\}$

Ràng buộc:

- Có 30% số test tương ứng 30% số điểm có $|S| \leq 20$
- Có 20% số test khác tương ứng 20% số điểm có $20 < |S| \leq 100$
- Có 20% số test khác tương ứng 20% số điểm có $100 < |S| \leq 400$
- Có 30% số test khác tương ứng 30% số điểm có $400 < |S| \leq 5000$

-----HẾT-----

Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.

Họ và tên thí sinh: Số báo danh: