



KỲ THI HỌC SINH GIỎI CÁC TRƯỜNG THPT CHUYÊN
KHU VỰC DUYÊN HẢI VÀ ĐỒNG BẰNG BẮC BỘ
NĂM HỌC 2020 – 2021

ĐỀ THI MÔN: TIN HỌC 10

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

Ngày thi: 14/8/2021

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi gồm 04 trang)

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	File chương trình	Điểm
1	Bài dễ	easytask.*	100
2	Xếp hạng	ranking.*	100
3	Mua hàng	buying.*	100

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

Bài 1. Bài dễ

Trong một kỳ thi, việc sáng tạo bài dễ nhất trong đề thi nhiều khi cũng mất không ít thời gian. Trong đề thi Duyên Hải năm 2021, Ban giám khảo muốn tạo một bài dễ thao tác trên dãy số cho các học sinh khối 10. Bài toán dưới đây đã được sáng tạo và chọn vào đề thi, bài toán này có thể giải được bằng nhiều thuật toán khác nhau.

Cho dãy số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n , một đoạn a_L, a_{L+1}, \dots, a_R ($1 \leq L \leq R \leq n$) được gọi là đoạn đẹp nếu L, R đều là số nguyên tố. Hãy tìm đoạn đẹp có tổng lớn nhất.

Dữ liệu: Vào từ thiết bị vào chuẩn theo khuôn dạng:

- Dòng đầu chứa số nguyên dương n ($n \geq 2$);
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ($|a_i| \leq 10^6$).

Kết quả: Ghi ra thiết bị ra chuẩn một số nguyên là tổng lớn nhất của đoạn đẹp tìm được.

Ràng buộc:

- Có 40% số lượng test ứng với 40% số điểm thỏa mãn điều kiện: $n \leq 100$;
- Có 30% số lượng test khác ứng với 30% số điểm thỏa mãn điều kiện: $n \leq 3000$;
- Có 30% số lượng test còn lại ứng với 30% số điểm thỏa mãn điều kiện: $n \leq 10^6$.

Ví dụ:

Dữ liệu vào	Kết quả ra
6 9 5 -2 6 -1 1	8

Bài 2. Xếp hạng

Kỳ thi Duyên Hải đã trở thành một kỳ thi chất lượng và uy tín. Quý mô kỳ thi vượt qua ranh giới về mặt địa lý và đã thu hút nhiều tỉnh thành tham gia. Cùng với việc mở rộng về quy mô, kỳ thi cũng thay đổi hình thức thi. Kỳ thi Duyên Hải năm 2222, có n học sinh tham gia, các học sinh được đánh số từ 1 đến n . Tất cả các học sinh sẽ phải trải qua ba bài thi ở ba môn Lập trình tính toán, Trí tuệ nhân tạo và An toàn thông tin với thể thức như sau:

- Với mỗi bài thi, khi các thí sinh thi xong, ban giám khảo sẽ tiến hành chấm điểm bằng nhiều tiêu chí nhằm đảm bảo rằng, không có hai thí sinh bằng điểm. Ban giám khảo lập bảng xếp hạng các thí sinh trên từng môn thi riêng biệt và gửi lên Ban tổ chức ba dãy số (p_1, p_2, \dots, p_n) , (a_1, a_2, \dots, a_n) , (s_1, s_2, \dots, s_n) tương ứng là xếp hạng của ba môn Lập trình tính toán, Trí tuệ nhân tạo và An toàn thông tin. Các dãy số này đều là hoán vị của các số từ 1 đến n , với ý nghĩa: học sinh thứ i xếp thứ p_i ở môn Lập trình tính toán, thứ a_i ở môn Trí tuệ nhân tạo và thứ s_i ở môn An toàn thông tin.
- Từ bảng xếp hạng của các môn, Ban tổ chức dùng phần mềm xếp hạng các thí sinh. Thí sinh thứ i có mức phân hạng là $2^{p_i} + 2^{a_i} + 2^{s_i}$ và có thứ hạng chung cuộc được tính bằng số thí sinh có mức phân hạng nhỏ hơn cộng với 1. Theo cách xếp hạng của phần mềm, có thể có các thí sinh cùng thứ hạng.

Hiện tại, các thí sinh đã hoàn thành bài thi môn Lập trình tính toán và Trí tuệ nhân tạo, ban giám khảo đã chấm điểm và công bố bảng xếp hạng ở hai môn này. Tiếp theo, thí sinh chuẩn bị bước vào môn thi cuối cùng, môn An toàn thông tin. Để có được chiến lược thi phù hợp, mỗi thí sinh muốn biết thứ hạng chung cuộc tốt nhất và tồi nhất có thể của mình, sau khi môn thi cuối cùng diễn ra.

Yêu cầu: Cho biết thứ hạng của các thí sinh ở hai môn Lập trình tính toán và Trí tuệ nhân tạo, hãy giúp mỗi thí sinh tìm ra thứ hạng tốt nhất và tồi nhất chung cuộc có thể của mình khi xét trên mọi khả năng xảy ra đối với kết quả của môn An toàn thông tin.

Dữ liệu: Vào từ thiết bị vào chuẩn theo khuôn dạng:

- Dòng đầu chứa số nguyên dương n ;
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương p_1, p_2, \dots, p_n là một hoán vị của các số từ 1 đến n , mô tả thứ hạng của các thí sinh ở môn Lập trình tính toán;
- Dòng thứ ba chứa n số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n là một hoán vị của các số từ 1 đến n , mô tả thứ hạng của các thí sinh ở môn Trí tuệ nhân tạo.

Kết quả: Ghi ra thiết bị ra chuẩn gồm n dòng, dòng thứ i ($1 \leq i \leq n$) gồm hai số nguyên dương b_i, w_i tương ứng là thứ hạng tốt nhất và tồi nhất chung cuộc có thể của thí sinh thứ i .

Ràng buộc:

- Có 30% số lượng test ứng với 30% số điểm thỏa mãn điều kiện: $n \leq 10$;
- Có 20% số lượng test khác ứng với 20% số điểm thỏa mãn điều kiện: $n \leq 50$;
- Có 20% số lượng test khác ứng với 20% số điểm thỏa mãn điều kiện: $n \leq 200$;
- Có 30% số lượng test còn lại ứng với 30% số điểm thỏa mãn điều kiện: $n \leq 2000$.

Ví dụ:

Dữ liệu vào	Kết quả ra
3	1 2
1 2 3	1 2
2 1 3	3 3

Giải thích: Sau hai môn thi, tổng mức phân hạng của ba thí sinh tương ứng là 6, 6, 16. Dưới đây là 6 trường hợp có thể xảy ra.

Trường hợp	Thứ hạng môn An toàn thông tin	Tổng mức phân hạng của ba thí sinh	Thứ hạng chung cuộc
1	1, 2, 3	8, 10, 24	1, 2, 3
2	1, 3, 2	8, 14, 20	1, 2, 3
3	2, 1, 3	10, 8, 24	2, 1, 3
4	2, 3, 1	10, 14, 18	1, 2, 3
5	3, 1, 2	14, 8, 20	2, 1, 3
6	3, 2, 1	14, 10, 18	2, 1, 3

Như vậy, chỉ có hai khả năng xảy ra cho kết quả chung cuộc: Học sinh thứ ba chắc chắn xếp thứ ba, còn hai học sinh kia có thể đứng thứ nhất hoặc thứ hai.

Bài 3. Mua hàng

Là một học sinh yêu thích môn Tin học, Hồng thường tìm cách áp dụng Tin học vào cuộc sống. Hiện tại, Hồng đang gặp một bài toán khó và muốn nhờ các anh chị tham gia kỳ thi Duyên Hải 2021 giải giúp.

Khu vực mà Hồng ở có ba siêu thị, siêu thị A ở trung tâm và hai siêu thị B, C xa trung tâm. Vì xa trung tâm, nên mỗi siêu thị B, C đều có chương trình tích điểm để giảm giá khi mua hàng. Hai chương trình của hai siêu thị là riêng biệt nhưng có hình thức giống nhau. Cụ thể, nếu một khách hàng đã mua hàng ở một siêu thị t lần thì khách hàng có t điểm tích lũy tại siêu thị đó, khi khách hàng mua lần tiếp theo (lần thứ $t + 1$), khách hàng sẽ được giảm t đồng trong lần mua đó và số điểm tích lũy tại siêu thị này được tăng lên thành $t + 1$.

Hồng dự định mua lần lượt n mặt hàng, mỗi mặt hàng sẽ được mua ở một trong ba siêu thị A, B, C. Qua khảo sát, Hồng được biết mặt hàng thứ i ($1 \leq i \leq n$) có giá ở ba siêu thị A, B, C tương ứng là x_i, y_i, z_i .

Yêu cầu: Cho các giá trị x_i, y_i, z_i ($1 \leq i \leq n$) là giá của n mặt hàng tương ứng ở ba siêu thị A, B, C, hãy giúp Hồng tìm cách mua hết ít tiền nhất.

Dữ liệu: Vào từ thiết bị vào chuẩn có khuôn dạng:

- Dòng đầu chứa số nguyên dương n ;
- Dòng thứ i ($i = 1, 2, \dots, n$) trong n dòng tiếp theo chứa ba số nguyên dương x_i, y_i, z_i ($n \leq x_i, y_i, z_i \leq 10^9$).

Kết quả: Ghi ra file thiết bị ra chuẩn một số nguyên là tổng tiền ít nhất để mua được n mặt hàng.

Ràng buộc:

- Có 30% số lượng test ứng với 30% số điểm thỏa mãn điều kiện: $n \leq 10$;
- Có 40% số lượng test khác ứng với 40% số điểm thỏa mãn điều kiện: $n \leq 200$;
- Có 30% số lượng test còn lại ứng với 30% số điểm thỏa mãn điều kiện: $n \leq 3000$.

Ví dụ:

Dữ liệu vào	Kết quả ra
5	22
5 5 9	
7 8 5	
9 9 5	
9 9 5	
6 6 9	

Giải thích:

- Mặt hàng thứ nhất mua ở siêu thị B, phải trả 5 và có số điểm tích lũy tại siêu thị B là 1;
- Mặt hàng thứ hai mua ở siêu thị C, phải trả 5 và có số điểm tích lũy tại siêu thị C là 1;
- Mặt hàng thứ ba mua ở siêu thị C, phải trả $5 - 1 = 4$ và có số điểm tích lũy tại siêu thị C là 2;
- Mặt hàng thứ tư mua ở siêu thị C, phải trả $5 - 2 = 3$ và có số điểm tích lũy tại siêu thị C là 3;
- Mặt hàng thứ năm mua ở siêu thị B, phải trả $6 - 1 = 5$ và có số điểm tích lũy tại siêu thị B là 2.

Tổng số tiền phải trả là: $5 + 5 + 4 + 3 + 5 = 22$.

----- **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: