

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

(Đề thi gồm có 04 trang)

Môn thi: TIN HỌC

Dành cho các thí sinh thi vào chuyên Tin

Thời gian: 150 phút (không kể thời gian phát đề)

TỔNG QUAN BÀI THI

Bài	Tên bài	Tên tệp chương trình	Tên tệp dữ liệu vào	Tên tệp kết quả
1	Mật mã thông minh	SMARTKEY.*	SMARTKEY.INP	SMARTKEY.OUT
2	World Cup	WORLDCUP.*	WORLDCUP.INP	WORLDCUP.OUT
3	Trạm sạc xe điện	CHARGE.*	CHARGE.INP	CHARGE.OUT
4	Robot thi đấu	ROBOT.*	ROBOT.INP	ROBOT.OUT

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

Bài 1 (6,0 điểm): MẬT MÃ THÔNG MINH

Gia đình Phúc vừa lắp đặt một hệ thống khóa cửa thông minh cho ngôi nhà mới. Để đảm bảo an toàn, hệ thống khóa yêu cầu tạo một mật mã mở cửa là chuỗi các chữ số. Phúc đề xuất tạo ra một mật mã đặc biệt dựa vào thông tin tổng hợp từ bố và mẹ. Theo đó, mỗi người chọn ra bộ ba số nguyên dương nhỏ hơn 10^9 , Phúc sẽ tạo mật mã mở cửa là số nguyên dương nhỏ nhất vừa chia hết cho tổng bộ số của bố và tổng bộ số của mẹ.

Yêu cầu: Hãy viết chương trình giúp Phúc tạo được mật mã mở cửa như mong muốn.

Dữ liệu vào: Từ tệp văn bản SMARTKEY.INP, trong đó:

- Dòng 1 chứa bộ ba số nguyên dương mẹ chọn, cách nhau một dấu cách trống.
- Dòng 2 chứa bộ ba số nguyên dương bố chọn, cách nhau một dấu cách trống.

Dữ liệu ra: Ghi ra tệp văn bản SMARTKEY.OUT một dòng chứa mật mã mở cửa.

Ví dụ:

Test	SMARTKEY.INP	SMARTKEY.OUT	Giải thích
1	200 300 600 110 220 330	3300	- Tổng bộ ba số của mẹ là: $200 + 300 + 600 = 1100$. - Tổng bộ ba số của bố là: $110 + 220 + 330 = 660$. Số nguyên dương nhỏ nhất vừa chia hết cho 1100 và 660 là 3300. Mật mã mở cửa được lựa chọn là: 3300.

Giới hạn:

- Có 50% số test ứng với bộ ba số của bố và mẹ thỏa mãn: $0 < \text{mỗi số} \leq 10^6$.
- Có 50% số test ứng với bộ ba số của bố và mẹ thỏa mãn: $10^6 < \text{mỗi số} \leq 10^9$.

Bài 2 (5,0 điểm): WORLD CUP

Cả thế giới đang hào hứng chờ đợi World Cup 2026 sắp diễn ra tại Mỹ, Canada và Mexico. Trong suốt vòng loại trước đó, để phân tích phong độ các đội tuyển, Liên đoàn bóng đá thế giới (FIFA) đã ghi nhận lịch sử kết quả thi đấu của các đội trong một khoảng thời gian dài. Lịch sử kết quả thi đấu của một đội tuyển được biểu diễn bằng xâu các ký tự đại diện liên tiếp, trong đó kết quả mỗi trận đấu được biểu diễn bằng một ký tự:

'W' (Win): một trận thắng, 'D' (Draw): một trận hòa, 'L' (Loss): một trận thua.

Các đội bóng thường có các mạch trận liên tiếp có cùng kết quả, mạch trận thắng (...*WWWW*...), mạch trận hòa (...*DDD*...), hoặc mạch trận thua (...*LLLLL*...). Các mạch trận này được gọi là các chuỗi "*phong độ đồng nhất*". FIFA muốn phân tích dữ liệu tất cả các đội tuyển để tìm ra chuỗi ký lục "*phong độ đồng nhất*" dài nhất trong lịch sử thi đấu từ tất cả các đội tuyển.

Yêu cầu: Hãy viết chương trình tìm ra độ dài của chuỗi ký lục "*phong độ đồng nhất*" dài nhất từ lịch sử thi đấu của tất cả các đội tuyển.

Dữ liệu vào: Từ tệp văn bản WORLDCUP.INP gồm:

- Dòng đầu tiên chứa một số nguyên dương n là số lượng đội tuyển được FIFA thống kê lịch sử kết quả thi đấu ($0 < n \leq 100$).
- n dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa một xâu các ký tự chữ cái in hoa liên tiếp thuộc tập $\{W, D, L\}$, tương ứng với dữ liệu kết quả thi đấu của một đội tuyển.

Dữ liệu ra: Ghi ra tệp văn bản WORLDCUP.OUT một số nguyên là số trận trong chuỗi ký lục "*phong độ đồng nhất*" dài nhất lịch sử thi đấu từ tất cả các đội tuyển.

Ví dụ:

Test	WORLDCUP.INP	WORLDCUP.OUT	Giải thích
1	3 WWDLWW LLLLLWD WDDL	6	- Đội tuyển thứ nhất có chuỗi " <i>phong độ đồng nhất</i> " dài nhất là 3. (" <i>WWW</i> ": 3 trận thắng liên tiếp). - Đội tuyển thứ hai có chuỗi " <i>phong độ đồng nhất</i> " dài nhất là 6. (" <i>LLLLL</i> ": 6 trận thua liên tiếp). - Đội tuyển thứ ba có chuỗi " <i>phong độ đồng nhất</i> " dài nhất là 2. (" <i>DD</i> ": 2 trận hòa liên tiếp). Vậy chuỗi ký lục " <i>phong độ đồng nhất</i> " dài nhất là 6.

Giới hạn:

- Có 80% số test ứng với $0 < n \leq 10$ và $0 < \text{độ dài xâu} \leq 100$.
- Có 20% số test còn lại ứng với $10 < n \leq 100$ và $100 < \text{độ dài xâu} \leq 10^4$.

Bài 3 (5,0 điểm): TRẠM SẠC XE ĐIỆN

Muốn chọn một số vị trí trên tuyến đường để đặt trạm sạc xe điện, công ty XNOVA tiến hành chia tuyến đường thành n vị trí liên tiếp, đánh số từ 1 đến n ($1 \leq n \leq 10^6$). Kết quả khảo sát cho thấy, lượng xe có nhu cầu sạc mỗi ngày ở vị trí thứ i ($1 \leq i \leq n$) là a_i , trong đó ($0 \leq a_i \leq 10^9$). Để tránh quá tải hệ thống điện, có thể công ty sẽ không đặt trạm sạc ở tất cả n vị trí khảo sát. Phương án đặt trạm sẽ theo nguyên tắc: trạm sạc đặt tại vị trí khảo sát thứ i sẽ phục vụ tối đa a_i lượt xe mỗi ngày và không đặt trạm tiếp theo trong phạm vi L ($0 \leq L < n$) vị trí liền sau nó (hai trạm đặt tại các vị trí khảo sát i và j , với $i < j$ thì phải có $j - i > L$).

Với phạm vi L cho trước, công ty muốn tìm phương án đặt trạm sạc tối ưu để tổng số lượt xe tối đa có thể phục vụ mỗi ngày là lớn nhất.

Yêu cầu: Hãy viết chương trình tìm phương án đặt trạm sạc thỏa mãn nguyên tắc trên và tổng số lượt xe có thể phục vụ mỗi ngày là lớn nhất.

Dữ liệu vào: Từ tệp văn bản văn bản CHARGE.INP, trong đó:

- Dòng đầu tiên ghi hai số nguyên n và L cách nhau một dấu cách.
- Dòng thứ hai ghi n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n , cách nhau một dấu cách.

Dữ liệu ra: Ghi ra tệp văn bản CHARGE.OUT một số nguyên duy nhất là tổng số lượt xe lớn nhất có thể phục vụ mỗi ngày.

Ví dụ:

Test	CHARGE.INP	CHARGE.OUT	Giải thích
1	7 1 6 10 3 8 5 9 4	27	Vì phạm vi ràng buộc $L = 1$, nên nếu đặt trạm sạc tại vị trí khảo sát i thì không được đặt thêm trạm sạc tại vị trí khảo sát liền sau nó. Phương án hợp lệ tối ưu là đặt trạm tại các vị trí khảo sát 2, 4, 6. Khi đó tổng số lượt xe tối đa có thể phục vụ là lớn nhất: $10 + 8 + 9 = 27$. Không có cách chọn hợp lệ nào khác cho tổng lớn hơn 27.

Giới hạn:

- 50 % số test với $1 \leq n \leq 25$, $0 \leq L < n$;
- 30 % số test với $1 \leq n \leq 10^6$, $L = 1$;
- 20 % số test với $1 \leq n \leq 10^6$, $0 \leq L < n$.

Bài 4 (4,0 điểm): ROBOT THI ĐẤU

Để chuẩn bị cho giải đấu Robot toàn quốc, đội của Thư dự định mua một số Robot từ doanh nghiệp XBOT. Doanh nghiệp này trưng bày một dãy Robot được đánh số từ 1 đến n (từ trái qua phải). Robot thứ i được dán nhãn mức tiêu thụ năng lượng p_i và có năng lực thi đấu w_i . Đội của Thư nhờ chuyên gia chọn lần lượt từ trái qua phải một hoặc nhiều Robot thỏa mãn điều kiện Robot chọn sau phải có nhãn mức tiêu thụ năng lượng lớn hơn Robot chọn trước ($p_i < p_j; i < j$) và tổng năng lực thi đấu của các Robot được chọn là lớn nhất.

Yêu cầu: Hãy viết chương trình giúp chuyên gia tìm ra phương án chọn Robot thỏa mãn điều kiện đặt ra.

Dữ liệu vào: Từ tệp văn bản ROBOT.INP gồm:

- Dòng 1: Số nguyên dương n ($n \leq 10^5$).
- n dòng tiếp theo, dòng thứ i ($i = 1..n$) có hai số nguyên dương p_i ($p_i \leq 10^9$) và w_i ($w_i \leq 10^6$) tương ứng là nhãn mức tiêu thụ năng lượng và năng lực thi đấu của Robot thứ i , mỗi số cách nhau một dấu cách trống.

Dữ liệu ra: Ghi ra tệp văn bản ROBOT.OUT là số nguyên duy nhất bằng tổng năng lực thi đấu của các Robot được chọn.

Ví dụ:

Test	ROBOT.INT	ROBOT.OUT	Giải thích
1	5 5 16 3 6 4 5 5 2 2 8	16	Chọn Robot thứ nhất, tổng năng lực thi đấu là 16.
2	5 4 10 1 3 5 15 3 10 4 12	25	Có thể chọn các Robot thứ 1, 3 để có tổng năng lực thi đấu là: $10 + 15 = 25$. Hoặc có thể chọn các Robot thứ 2, 4, 5 để có tổng năng lực thi đấu là: $3 + 10 + 12 = 25$. Kết quả in ra là 25.

Giới hạn:

- 50% test tương ứng với $n \leq 10^3$.
- 50% test tương ứng $10^3 < n \leq 5 \times 10^5$.

.....HẾT.....

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu.

- CBCT không giải thích gì thêm.

Họ tên thí sinh: Phan Văn Hưng.....

SBD: 6.6.1646.....