



SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TỈNH NINH BÌNH

ĐỀ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI THPT CẤP TỈNH
NĂM HỌC 2022 - 2023

MÔN: TIN HỌC

Ngày thi: 20/9/2022

Thời gian: 180 phút (không kể thời gian phát đề)

Đề thi gồm 03 câu, trong 03 trang

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Tổng quan đề thi

Bài	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả	Thời gian/ Bộ nhớ
1	Khám phá vũ trụ	VISIT.*	VISIT.INP	VISIT.OUT	1 giây/ test, 1024Mb
2	Dãy con tăng	ISS.*	ISS.INP	ISS.OUT	1 giây/ test, 1024Mb
3	Mê cung	MAZE.*	MAZE.INP	MAZE.OUT	1 giây/ test, 1024Mb

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

Các số trên cùng một hàng được viết cách nhau một khoảng trắng

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1 (6 điểm): Khám phá vũ trụ

Dự đoán vào năm 2100, loài người sẽ chế tạo ra động cơ lượng tử. Với động cơ này việc di chuyển đến các vì sao trong vũ trụ là điều không hề khó; vì vậy người ta quyết định sẽ gửi các tàu thăm dò đến các thiên hà để tìm kiếm các nền văn minh ngoài trái đất. Biết rằng có N ($1 \leq N \leq 10^5$) thiên hà có thể đến được. Để di chuyển đến vì sao bất kì trong thiên hà thứ i có G_i ($1 \leq G_i \leq 10^9$) vì sao, tàu thăm dò cần C_i ($1 \leq C_i \leq 10^9$) đơn vị nhiên liệu. Tại thời điểm đó giả sử người ta đã sản xuất được B ($1 \leq B \leq 10^{18}$) đơn vị nhiên liệu và quyết định phóng tàu thăm dò đến tất cả các vì sao trong các thiên hà trên nếu đủ nhiên liệu (mỗi tàu sẽ chỉ thăm dò 1 vì sao và số lượng tàu đủ để đến tất cả các vì sao). Trong trường hợp thiếu nhiên liệu thì số lượng vì sao được thăm dò càng nhiều càng tốt.

Yêu cầu: Hãy lập trình tính số lượng vì sao được thăm dò.

Dữ liệu vào: File văn bản VISIT.INP

+ Dòng đầu tiên ghi hai số nguyên N và B

+ N dòng tiếp theo, dòng thứ i ghi hai số nguyên C_i và G_i .

Dữ liệu ra: File văn bản VISIT.OUT ghi một số nguyên duy nhất là số lượng tối đa các vì sao được thăm dò biết rằng các tàu không gặp bất kì trục trặc gì trong quá trình di chuyển.

Ví dụ:

VISIT.INP	VISIT.OUT
5 50	8
5 3	
1 1	
10 4	
7 2	
60 1	



Bài 2 (7 điểm): Dãy con tăng

Cho dãy số nguyên dương $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$, phần tử a_i có trọng số w_i . Một dãy con $(a_{i_1}, a_{i_2}, \dots, a_{i_k})$ thỏa mãn:

$$\begin{cases} 1 \leq i_1 < i_2 < \dots < i_k \leq n \\ a_{i_1} < a_{i_2} < \dots < a_{i_k} \end{cases}$$

được gọi là một dãy con tăng của dãy A . Chú ý rằng dãy chỉ gồm duy nhất một phần tử của A cũng được gọi là một dãy con tăng của A .

Yêu cầu: Trong các dãy con tăng của A hãy tìm ra một dãy có tổng trọng số lớn nhất có thể.

Dữ liệu vào: File văn bản ISS.INP

- + Dòng 1 chứa số nguyên dương $n \leq 10^5$
- + Dòng 2 chứa n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ theo đúng thứ tự đó ($\forall i: a_i \leq 10^5$)
- + Dòng 3 chứa n số nguyên dương $w_1, w_2, \dots, w_n$ theo đúng thứ tự đó ($\forall i: w_i \leq 10^9$)

Dữ liệu ra: File văn bản ISS.OUT

Ghi 1 số là tổng trọng số lớn nhất của dãy tìm được.

Ví dụ:

ISS.INP	ISS.OUT
10	26
1 2 3 6 4 5 9 6 7 8	
1 2 3 12 6 5 8 2 3 2	

Bài 3 (7 điểm): Mê cung

Một nhà thám hiểm đến mê cung hình chữ nhật kích thước $m \times n$ gồm các ô vuông đơn vị ($5 \leq m, n \leq 1500$). Trên mỗi ô ghi một trong bốn kí tự:

- + O: Nếu ô đó là ô trống (có thể đi vào được)
- + X: Nếu ô đó có chướng ngại vật (không thể đi vào được)
- + E: Nếu là ô có nhà thám hiểm đang đứng
- + S: Ô xảy ra một vụ rò rỉ nước máy.

Trong mê cung có duy nhất một ô ghi chữ E và có K ô chữ S. Nhà thám hiểm có thể đi sang một trong số các ô trống chung cạnh với ô đang đứng trong thời gian một giây, đồng thời nước cũng lan truyền sang các ô trống chung cạnh với ô đang có nước mất thời gian một giây. Một cách đi thoát khỏi mê cung là một hành trình đi qua các ô trống đến một trong các ô trống ở biên mà không gặp ô có nước (nếu nước và nhà thám hiểm cùng đến một ô trống trong cùng một thời điểm thì nhà thám hiểm sẽ không di chuyển sang ô đó được).

Yêu cầu: Hãy chỉ giúp cho nhà thám hiểm một hành trình thoát ra khỏi mê cung đi qua ít ô nhất kể cả ô xuất phát.

Dữ liệu vào: Vào từ file văn bản MAZE.INP

- + Dòng đầu là 2 số nguyên dương m, n
- + m dòng tiếp theo mỗi dòng chứa n ký tự trong các kí tự O, X, E, S.



Dữ liệu ra: Ghi ra file MAZE.OUT là số lượng ô trong hành trình ngắn nhất của nhà thám hiểm; nếu không có cách thoát hiểm thì in ra số -1.

Ví dụ:

MAZE.INP	MAZE.OUT
5 6 XXXOSX OXXOOX XOOOOX OOOXEX OXOXXX	6

Ràng buộc:

- + Có 40% số test ứng với 40% số điểm có $K=0$
- + Có 40% số test ứng với 40% số điểm có $K=1$
- + Có 20% số test ứng với 20% số điểm không có ràng buộc gì thêm.

-----Hết-----

Họ và tên thí sinh : Số báo danh

Họ và tên, chữ ký của cán bộ coi thi thứ nhất:

Họ và tên, chữ ký của cán bộ coi thi thứ hai: