



ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Tổng quan đề thi

Tên bài	Tên file mã nguồn	Tên file input	Tên file Output	Điểm
Bảng số đẹp	TABLE24.*	TABLE24.INP	TABLE24.OUT	100
Thu mua nông sản	PRODUCE24.*	PRODUCE24.INP	PRODUCE24.OUT	100
Điều khiển robot	JUMP24.*	JUMP24.INP	JUMP24.OUT	100

Chú ý: Thí sinh tạo thư mục với tên thư mục là số báo danh của mình, sau đó copy 3 file mã nguồn chương trình của mình vào thư mục đó để nộp cho giám thị coi thi. Dấu * thay thế cho CPP, PAS, PY tương ứng thí sinh sử dụng ngôn ngữ lập trình C++, PASCAL hoặc PYTHON.

Câu 1. Bảng số đẹp

Cho bảng A kích thước $m \times n$, tại dòng i cột j ($1 \leq i \leq m; 1 \leq j \leq n$) của bảng có ghi một số nguyên giá trị là A_{ij} .

Một bảng con của bảng A được xác định bởi góc trái trên (u, v) và phải dưới (p, q) gồm các ô (i, j) thỏa mãn $u \leq i \leq p$ và $v \leq j \leq q$.

Một bảng được gọi là bảng số đẹp nếu tổng các giá trị trong bảng đó chia hết cho k .

Yêu cầu: Đếm số lượng bảng số đẹp là bảng con của bảng A .

Dữ liệu: vào từ file văn bản TABLE24.INP

- Dòng đầu chứa ba số nguyên dương m, n, k ($m, n \leq 400; k \leq 10^6$);
- m dòng sau, dòng thứ i gồm n số nguyên $A_{i,1}, A_{i,2}, \dots, A_{i,n}$ ($|A_{i,j}| \leq 10^9$).

Các số cách nhau một khoảng trắng.

Kết quả: in ra file văn bản TABLE24.OUT

- Ghi ra một số nguyên duy nhất là số lượng bảng số đẹp thỏa mãn yêu cầu.

Ví dụ:

TABLE24 . INP	TABLE24 . OUT	Giải thích ví dụ
2 3 3 1 -2 3 2 1 -1	4	Các bảng con đẹp có tọa độ $[u, v, p, q]$ thỏa mãn là: $[1, 3, 1, 3], [2, 1, 2, 2], [2, 2, 2, 3], [1, 1, 2, 1]$

Subtasks:

- Subtask 1 (10 điểm): $m, n, k \leq 20$;
- Subtask 2 (35 điểm): $m, n \leq 70; k \leq 20$.
- Subtask 3 (30 điểm): $m, n, k \leq 400$.
- Subtask 4 (25 điểm): $m, n \leq 400; k \leq 10^6$.

Câu 2. Thu mua nông sản

Thủy Điện Hòa Bình là thủy điện lớn thứ 2 ở Đông Nam Á, phía sau công trình vĩ đại ấy có một lòng hồ, nơi cung cấp nguồn nước và điều hòa khí hậu cho thành phố Hòa Bình. Lòng hồ Hòa Bình được mệnh danh là “Hạ Long trên cạn” với nhiều quần thể sinh vật phong phú và đa dạng. Đây cũng là một điểm du lịch hấp dẫn mà du khách thường ghé thăm khi đến Hòa Bình.

Vinh là một thương gia, hàng năm anh sẽ thu mua nông sản của những người dân các đảo trên lòng hồ Hòa Bình. Có n hòn đảo được đánh số từ 1 đến n , những người dân trên hòn đảo thứ i sẽ cung cấp c_i kg nông sản. Những ngày thường trong tuần, có m tuyến tàu dân sinh vận chuyển nông sản. Tuyến tàu thứ i ($1 \leq i \leq m$) cho phép di chuyển một chiều từ đảo u_i sang đảo v_i . Đầu tuần, Vinh thuê một tàu dân sinh, xuất phát từ một đảo đi theo các tuyến cho phép để thu mua nông sản và dừng lại tại một đảo. Cuối tuần, Vinh sẽ thuê tàu dịch vụ khác để vận chuyển mang bán. Vinh dự định sẽ mua hàng ở không quá k đảo.

Yêu cầu: Hãy lập trình tính tổng khối lượng nông sản lớn nhất mà Vinh có thể thu mua được.

Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản PRODUCE24.INP

- Dòng đầu ghi ba số nguyên dương n, m, k ($1 \leq n, m \leq 10^5; 1 \leq k \leq 30$).
- Dòng thứ hai ghi n số nguyên $c_1, c_2, \dots, c_n$ ($1 \leq c_i \leq 10^5, \forall i = 1, 2, \dots, n$) là khối lượng nông sản mà người dân cung cấp ở hòn đảo thứ i .
- m dòng tiếp theo, dòng thứ i ($1 \leq i \leq m$) ghi hai số nguyên u_i, v_i ($1 \leq u_i, v_i \leq n$) thể hiện tuyến tàu một chiều từ hòn đảo u_i đến hòn đảo v_i .

Kết quả: Ghi ra tệp văn bản PRODUCE24.OUT

Một số nguyên là tổng khối lượng nông sản lớn nhất mà Vinh có thể thu mua được.

Ví dụ:

PRODUCE24 . INP	PRODUCE24 . OUT	Minh họa
7 7 3 10 10 15 10 20 25 30 2 3 5 1 1 3 3 4 4 1 4 6 4 7	65	

Giải thích: Tuyến di chuyển của tàu theo thứ tự là $5 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 7$. Vinh sẽ chọn mua hết nông sản ở các đảo 5, 3, 7.

Subtasks:

- Subtask 1 (12 điểm): $1 \leq n \leq m \leq 20; u_i = i, v_i = i + 1 (\forall i: 1 \leq i < n)$;
- Subtask 2 (24 điểm): $m, n \leq 100; k = 2$. Dữ liệu đầu vào thỏa mãn không tồn tại một hành trình bay từ một hòn đảo qua các hòn đảo khác và quay về chính nó;
- Subtask 3 (28 điểm): $1 \leq m, n \leq 10^5; k \leq 30$. Dữ liệu đầu vào thỏa mãn không tồn tại một hành trình bay từ một hòn đảo qua các hòn đảo khác và quay về chính nó;
- Subtask 4 (36 điểm): $m, n \leq 10^5; k \leq 30$.

Câu 3. Điều khiển robot

Cuộc thi điều khiển robot năm nay được tổ chức trên một sân có kích thước $w \times h$ được mô phỏng trên hệ trục tọa độ Oxy . Tọa độ được đánh thứ tự $0, 1, 2, \dots, w$ từ trái qua phải và $0, 1, 2, \dots, h$ từ dưới lên trên. Các Robot được lập trình di chuyển theo một trong ba hướng sang phải, đi lên, chéo lên với tham số di chuyển d theo nguyên tắc:

Giả sử robot đang đứng ở tọa độ (x, y) :

- Nếu robot đang quay hướng sang phải, robot sẽ nhảy tới tọa độ $(x + d, y)$.
- Nếu robot đang quay hướng đi lên, robot sẽ nhảy tới tọa độ $(x, y + d)$.
- Nếu robot đang quay hướng chéo lên, robot sẽ nhảy tới tọa độ $(x + d, y + d)$.

Trên sân có n điểm đặc biệt, điểm thứ i có tọa độ (u_i, v_i) . Khi nhảy vào một trong các điểm đặc biệt này, robot được phép:

- Giữ nguyên hướng hoặc thay đổi sang một trong hai hướng còn lại.
- Giữ nguyên tham số điều khiển d hoặc thay đổi thành:
 - $d' = 2d$: robot tăng gấp đôi khả năng nhảy.
 - $d' = \frac{d}{2}$: trong trường hợp chẵn, robot có thể giảm đi một nửa khả năng nhảy.
 - $d' = 1$: giảm khả năng nhảy về mức tối thiểu.

Mỗi lần tới một ô đặc biệt, robot được thay đổi tham số điều khiển tối đa một lần.

Yêu cầu: Ban đầu robot được đặt ở tọa độ $(0,0)$ và được chọn di chuyển theo một hướng bất kỳ với tham số điều khiển $d = 1$. Hãy xác định số lần nhảy tối thiểu để robot có thể di chuyển tới tọa độ (w, h) .

Dữ liệu: vào từ file văn bản **JUMP24.INP**

- Dòng đầu chứa ba số nguyên n, w, h ($0 \leq n \leq 70000; 0 \leq w, h \leq 10^9$)
- n dòng sau, dòng thứ i gồm chứa hai số nguyên u_i, v_i xác định tọa độ đặc biệt thứ i ($0 \leq u_i \leq w; 0 \leq v_i \leq h$).

Kết quả: in ra file văn bản **JUMP24.OUT**

- Ghi ra một số nguyên duy nhất là số bước nhảy tối thiểu. Đưa ra -1 trong trường hợp robot không thể đến đích.

Ví dụ:

JUMP24 . INP	JUMP24 . OUT	Minh họa
4 5 4 1 2 5 2 5 0 1 0	3	

Subtasks:

- Subtask 1 (10 điểm): $n = 0$
- Subtask 2 (15 điểm): $h = 0; n \leq 200$
- Subtask 3 (20 điểm): $h = 0$;
- Subtask 4 (25 điểm): $n \leq 300$;
- Subtask 5 (30 điểm): Không có ràng buộc bổ sung.

-----HẾT-----

(Thí sinh không được sử dụng tài liệu, Giám thị không giải thích gì thêm)

Họ tên thí sinh:.....

Số báo danh: Phòng thi: