

ĐỀ CHÍNH THỨC

Môn thi: TIN HỌC

Ngày thi: 14/9/2024 (Buổi thi thứ nhất)

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

(Đề có 2 trang, gồm 3 câu)

Học sinh tạo thư mục là số báo danh của mình, lưu các bài làm với tên tương ứng CAU1.???, CAU2.???, CAU3.??? vào thư mục vừa tạo (dấu ??? được thay bằng phần mở rộng của ngôn ngữ lập trình mình lựa chọn để viết chương trình).

Câu 1 (6 điểm)

Một số tự nhiên q ($q > 1$) là số nguyên tố nếu q có đúng hai ước số là 1 và q .

Cho bảng số A gồm M dòng và N cột, mỗi ô trong bảng chứa một số nguyên dương có giá trị không vượt quá 64000.

Yêu cầu: Hãy đếm số lượng số nguyên tố có trong bảng số A .

Dữ liệu vào: Từ tập tin văn bản NGUYENTO.INP gồm:

- Dòng thứ nhất chứa hai số nguyên dương M và N ($1 \leq M, N \leq 100$);
- M dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa N số nguyên dương lần lượt là giá trị của các phần tử trong bảng số A .

Lưu ý: Các số trên một dòng cách nhau ít nhất một dấu cách.

Kết quả ra: Xuất ra màn hình một số nguyên là số lượng các phần tử cần tìm.

Ví dụ:

NGUYENTO.INP	Xuất ra màn hình
3 4 1 6 9 7 2 7 8 5 3 4 5 6	6

Câu 2 (7 điểm)

Khu khai thác khoáng sản mới của công ty Alpha là một vùng đất hình chữ nhật có kích thước $M \times N$ đơn vị. Vùng đất trên có nhiều khu vực khai thác. Các khu vực có thể có diện tích và giá trị khai thác khác nhau. Các nhà nghiên cứu của công ty đã thu thập dữ liệu và tạo ra hai bản đồ để phục vụ cho việc khai thác vùng đất trên.

Mỗi bản đồ có dạng một bảng số hình chữ nhật, gồm M dòng được đánh số từ trên xuống dưới và từ 1 đến M ; N cột được đánh số từ trái sang phải và từ 1 đến N ; giao giữa dòng i và cột j là được gọi là ô (i, j) . Ở bản đồ thứ nhất, các ô sẽ biểu diễn một trong hai ký hiệu 1 hoặc 0 tương ứng với ô đất có thể khai thác được hoặc ô đất không thể khai thác được. Một vùng chứa tất cả các ô có ký hiệu 1 liên tiếp nhau được gọi là một khu vực khai thác (hai ô được gọi là liên tiếp nhau khi chúng có chung cạnh với nhau). Ở bản đồ thứ hai, mỗi ô sẽ thể hiện giá trị có thể khai thác được của ô đất tương ứng.

Do nguồn lực của công ty có giới hạn nên hiện tại họ chỉ có thể khai thác ở một khu vực duy nhất trong số các khu vực hiện có. Nhằm đạt được hiệu quả tối đa, công ty cần tìm ra khu vực khai thác có giá trị lớn nhất để tiến hành thực hiện (giá trị khai thác của một khu vực là tổng giá trị của tất cả các ô đất thuộc khu vực này). Trường hợp có nhiều khu vực có cùng giá trị khai thác lớn nhất thì công ty sẽ chọn khu vực có diện tích nhỏ nhất (diện tích của một khu vực là số lượng ô đất của khu vực đó).

Yêu cầu: Hãy tính tổng giá trị và diện tích của khu vực cần tìm.

Dữ liệu vào: Từ tập tin văn bản KHAITHAC.INP gồm:

- Dòng thứ nhất chứa hai số nguyên dương M và N ($1 \leq M, N \leq 1000$);
- M dòng tiếp theo chứa thông tin của bản đồ thứ nhất, mỗi dòng gồm N số nguyên có giá trị là 0 hoặc 1;

- M dòng kế tiếp chứa thông tin của bản đồ thứ hai, mỗi dòng gồm N số nguyên không âm có giá trị không quá 10^7 .

Lưu ý: Các số trên một dòng cách nhau ít nhất một dấu cách.

Kết quả ra: Xuất ra màn hình hai số nguyên cách nhau một dấu cách, lần lượt là tổng giá trị và diện tích của khu vực khai thác cần tìm.

Ví dụ:

KHAITHAC.INP	Xuất ra màn hình
<pre> 4 5 0 1 1 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 0 3 3 0 0 0 2 0 0 4 0 0 1 1 2 1 4 0 0 0 </pre>	<pre> 8 3 </pre>

Giải thích: Vùng đất trên có 3 khu vực khai thác, trong đó khu vực có chứa ô (1, 2) là khu vực cần tìm, có tổng giá trị là 8 và diện tích là 3.

Câu 3 (7 điểm)

Trong buổi sinh hoạt câu lạc bộ Toán – Tin của nhà trường, giáo viên phụ trách câu lạc bộ tổ chức cho các bạn học sinh bốc thăm may mắn để nhận quà thông qua một trò chơi về các con số. Giáo viên cho các bạn xem một bảng số gồm M dòng và N cột. Giao giữa dòng và cột là một ô vuông, mỗi ô vuông có ghi một số nguyên có giá trị tuyệt đối không vượt quá 5000. Trong thời gian một phút, mỗi bạn sẽ chọn cho mình một vùng hình chữ nhật được tạo từ một hoặc nhiều ô liên kề. Tổng giá trị các số ở vùng được chọn của một học sinh chính là số may mắn của học sinh đó. Học sinh có số may mắn lớn nhất sẽ nhận được phần quà từ giáo viên.

Sau khi kết thúc trò chơi, Lan muốn biết số may mắn của bạn học sinh đã chiến thắng có là số lớn nhất hay chưa. Nếu chưa thì số may mắn lớn nhất của bảng số trên là bao nhiêu?

Yêu cầu: Hãy tìm số may mắn lớn nhất của bảng số.

Dữ liệu vào: Từ tập tin văn bản BANGSO.INP gồm:

- Dòng thứ nhất chứa hai số nguyên dương M, N ($1 \leq M, N \leq 500$);
- M dòng tiếp theo, mỗi dòng gồm N số nguyên ứng với giá trị của các ô trong bảng số.

Lưu ý: Các số trên một dòng cách nhau ít nhất một dấu cách.

Kết quả ra: Xuất ra màn hình một số nguyên là số may mắn lớn nhất cần tìm.

Ví dụ:

BANGSO.INP	Xuất ra màn hình
<pre> 4 5 -3 -2 1 3 1 -2 -3 -1 -2 -3 1 -2 3 9 0 0 -3 4 -3 -9 </pre>	<pre> 17 </pre>

-----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:

Cán bộ coi thi 1: Cán bộ coi thi 2:

$[x-1][y]$

$[-1][x][y]$ $[x][y+1]$

$[x+1][y]$ $[x][y+1]$

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi có 03 trang, gồm 03 câu)

Môn thi: TIN HỌC

Ngày thi: 15/09/2024 (Buổi thi thứ hai)

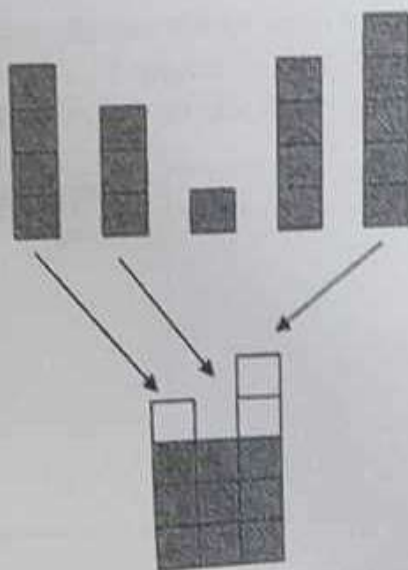
Thời gian: 180 phút (không kể thời gian phát đề)

Học sinh tạo thư mục là số báo danh của mình, lưu các bài làm với tên tương ứng CAU1.???, CAU2.???, CAU3.??? vào thư mục vừa tạo (dấu ??? được thay bằng phần mở rộng của ngôn ngữ lập trình dùng để viết chương trình)

Hãy lập trình giải các bài toán bên dưới.

Câu 1 (6 điểm). Cho N tấm ván hình chữ nhật có chiều rộng là 1. Các tấm ván được đánh số thứ tự từ 1 đến N . Chiều dài tấm ván thứ i là a_i . Người ta muốn ghép các tấm ván này thành một mặt bàn hình vuông theo chiều rộng với diện tích lớn nhất có thể (không nhất thiết phải chọn hết N tấm ván).

Ví dụ: Có 5 tấm ván có chiều dài lần lượt là 4, 3, 1, 4, 5. Ta có thể chọn 3 tấm có các chiều dài là 4, 3, 5 từ các tấm ván trên. Sau khi cắt bỏ các đoạn ván thừa sẽ được 3 tấm có chiều dài 3 và ghép được mặt bàn hình vuông có kích thước $3.3=9$. Đây là mặt bàn hình vuông có diện tích lớn nhất có thể ghép được.



Yêu cầu: Biết chiều dài của N tấm ván, bạn hãy tính diện tích lớn nhất của mặt bàn hình vuông theo cách ghép như trên.

Dữ liệu vào: Từ tập tin văn bản GHEP.INP gồm:

- Dòng thứ nhất chứa số nguyên dương N ($2 \leq N \leq 2.10^5$) là số tấm ván;
- Dòng thứ hai chứa N số nguyên $a_1, a_2, a_3, \dots, a_N$ ($1 \leq a_i \leq N$) là chiều dài tấm ván.

Các số trên cùng một dòng cách nhau ít nhất một dấu cách.

Kết quả ra: Xuất ra màn hình một số nguyên dương thỏa mãn yêu cầu đề bài.

Ví dụ:

GHEP.INP
5
4 3 1 4 5

Xuất ra màn hình
9

(5) 4 3 1

Câu 2 (7 điểm). Một vùng dân cư có N hộ dân lắp hệ thống điện mặt trời. Hộ dân thứ i có tọa độ (x_i, y_i) ($1 \leq i \leq N$); x_i, y_i là các số nguyên không âm và không có hai hộ dân nào có tọa độ trùng nhau. Hiện tại, đã có M đoạn dây điện kết nối giữa các hộ dân với nhau. Chính quyền vùng dân cư này muốn triển khai dự án kết nối cho N hộ dân tạo thành một hệ thống điện đảm bảo cung cấp điện cho cả vùng. Nhưng do kinh phí có hạn, chính quyền muốn lắp đặt hệ thống điện này, sao cho chi phí bỏ ra là thấp nhất. Chi phí phụ thuộc vào tổng độ dài các đoạn dây điện mới nối giữa các hộ dân, đảm bảo hai hộ dân bất kỳ đều có kết nối điện với nhau theo cách nối trực tiếp hoặc nối thông qua các hộ dân khác khi tận dụng M đoạn dây điện đã có và các đoạn dây điện thêm mới. Độ dài của đoạn dây điện nối giữa hai hộ dân A và B được tính theo công thức $\sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$.

Yêu cầu: Hãy tính tổng độ dài nhỏ nhất của các đoạn dây điện thêm mới để nối giữa các hộ dân nhằm đảm bảo hai hộ dân bất kỳ đều có kết nối điện với nhau.

Dữ liệu vào: Từ tập tin văn bản XD.INP gồm:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương N, M ($2 \leq N \leq 1000, 1 \leq M \leq 10^4$);
- Dòng thứ i trong N dòng tiếp theo ghi hai số x_i, y_i ($0 \leq x_i, y_i \leq 10^5$) là tọa độ của hộ dân thứ i ;
- Dòng thứ j trong M dòng cuối cùng là thông tin hộ dân thứ u có đoạn dây điện nối trực tiếp với hộ dân thứ v trong vùng dân cư ($u \neq v, 1 \leq u, v \leq N$).

Các số trên cùng một dòng cách nhau ít nhất một dấu cách.

Kết quả ra: Xuất ra màn hình một số dương là tổng độ dài các đoạn dây điện thêm mới theo yêu cầu trên. Kết quả làm tròn chính xác ba chữ số thập phân.

Ví dụ:

XD.INP	Xuất ra màn hình
5 2	5.064
1 1	
4 1	
1 6	
3 4	
5 3	
1 3	
4 5	

Giải thích: Cần thêm mới hai đoạn dây điện nối giữa hộ dân 2 với hộ dân 5 và hộ dân 3 với hộ dân 4. Tổng độ dài là: 5.064

Câu 3 (7 điểm). An Nhiên có chuyên công tác tại thành phố Đà Lạt. Để lưu lại những kỷ niệm đẹp tại Đà Lạt, An Nhiên sẽ chụp ảnh đường chân trời của thành phố và tặng bộ ảnh làm quà cho bạn thân của mình. Cô ấy muốn tìm bộ ảnh với chỉ số đẹp lớn nhất và cô ấy cần sự giúp đỡ của bạn.

Có N tòa nhà trong thành phố được đánh số từ 1 đến N . Tòa nhà thứ i có chiều cao h_i . Độ cao của N tòa nhà trong thành phố là khác nhau. Mỗi tòa nhà đều có một chỉ số đẹp b_i . Bộ ảnh bao gồm một hoặc nhiều ảnh chụp. Mỗi ảnh chụp bao gồm một hoặc nhiều tòa nhà trong đường chân trời. Lưu ý:

- Một bộ ảnh không hợp lệ là bộ ảnh có một tòa nhà không xuất hiện trong bất kỳ ảnh nào hoặc xuất hiện trong nhiều ảnh.
- Chỉ số đẹp của một bức ảnh là chỉ số đẹp của tòa nhà thấp nhất trong đó.
- Chỉ số đẹp tổng thể của một bộ ảnh là tổng chỉ số đẹp của tất cả những bức ảnh.

Yêu cầu: Bạn hãy giúp An Nhiên tìm ra chỉ số đẹp lớn nhất của một bộ ảnh hợp lệ.

Dữ liệu vào: Từ tập tin văn bản SKP.INP gồm:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên N là số tòa nhà trên đường chân trời ($1 \leq N \leq 3 \cdot 10^5$);
- Dòng thứ hai chứa N số nguyên phân biệt h_1, h_2, \dots, h_N ($1 \leq h_i \leq N$) là chiều cao của tòa nhà thứ i ;
- Dòng thứ ba chứa N số nguyên b_1, b_2, \dots, b_N ($-10^9 \leq b_i \leq 10^9$) là chỉ số đẹp của tòa nhà thứ i .

Các số trên cùng một dòng cách nhau ít nhất một dấu cách.

Kết quả ra: Xuất ra màn hình một số nguyên là chỉ số đẹp lớn nhất của bộ ảnh hợp lệ theo yêu cầu trên.

Ví dụ:

SKP.INP	Xuất ra màn hình
5 1 4 3 2 5 -3 4 -10 2 7	10

Giải thích: An Nhiên chụp được bộ ảnh gồm bốn bức ảnh hợp lệ: trong đó ba bức ảnh chỉ chứa một tòa nhà tại các vị trí 1, 2, 5 (mỗi bức ảnh có chỉ số đẹp tương ứng là -3, 4, 7) và một bức ảnh khác chứa tòa nhà tại vị trí 3 và 4 với chỉ số đẹp 2. Bộ ảnh có chỉ số đẹp lớn nhất là 10.

-----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:

Cán bộ coi thi 1: Cán bộ coi thi 2: