TRẠI HÈ HÙNG VƯƠNG
LẦN THỨ XVIII-HÒA BÌNH 2024

KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI
LẦN THỨ XVIII, NĂM 2024
ĐỀ THI MÔN: TIN HỌC, KHỐI 10
Ngày thi: **02/8/2024**
Thời gian: 180 phút *(không kể thời gian giao đề)*
Đề thi gồm: 04 trang

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Tổng quan đề thi

Tên bài	Tên file mã nguồn	Tên file input	Tên file Output	Điểm
Chọn đội chơi	TEAM24.*	TEAM24.INP	TEAM24.OUT	100
Thứ tự từ điển	ORDER24.*	ORDER24.INP	ORDER24.OUT	100
Thu mua nông sản	PRODUCE24.*	PRODUCE24.INP	PRODUCE24.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. Chọn đội chơi

Trại hè Hùng Vương là một sân chơi bổ ích dành cho các trường chuyên miền núi phía Bắc và một số trường thành viên khác. Các học sinh tham gia trại hè không chỉ thi các môn văn hóa mà còn được giao lưu kết nối qua những trò chơi vận động tập thể. Năm nay, trường THPT chuyên Hoàng Văn Thụ, tỉnh Hòa Bình - đơn vị chủ nhà đã lựa chọn *Công viên di sản các nhà khoa học* ở huyện Cao Phong là nơi tổ chức các hoạt động giao lưu kết nối đó.

Trường THPT ZXY cử n học sinh tham gia các trò chơi, những học sinh này được xếp thành một hàng ngang theo thứ tự từ 1 đến n, năng lực của mỗi bạn lần lượt là $a_1, a_2, \dots, a_n$ (đôi một khác nhau). Thầy quản sinh của trường muốn chọn ra một đội chơi có ít nhất hai bạn, bao gồm đoạn các học sinh đứng liên tiếp. Trong đội chơi đó, người đội trưởng sẽ được lựa chọn ở đầu hoặc cuối đoạn. Đội chơi gồm các bạn liên tiếp từ vị trí l tới r $(1 \le l < r \le n)$ được gọi là hoàn hảo nếu $a_k < max(a_l, a_r)$ $(\forall k: l < k < r)$.

Yêu cầu: Hãy lập trình xác định số lượng đoạn các học sinh liên tiếp thỏa mãn tạo thành đội chơi hoàn hảo.

Dữ liệu: vào từ file văn bản TEAM24.INP

- Dòng 1 chứa số nguyên dương n $(n \le 2 \times 10^5)$
- Dòng 2 chứa n số nguyên dương đôi một khác nhau $a_1, a_2, \dots, a_n$ xác định năng lực chơi của từng bạn $(a_i \le 10^9, \forall i = 1, 2, \dots, n)$.

Các số cách nhau một khoảng trắng.

Kết quả: in ra file văn bản TEAM24.OUT

- Ghi ra một số nguyên duy nhất là số lượng đoạn con thỏa mãn yêu cầu.

Ví dụ:

TEAM24.INP	TEAM24.OUT	Giải thích ví dụ
4 1 4 2 3	4	Các đoạn $[l,r]$ thoản mãn gồm: [1, 2], [2, 3], [3, 4], [2, 4]

Subtasks:

- Subtask 1 (40 điểm): $n \leq 100$;
- Subtask 2 (40 điểm): $n \leq 5000$;
- Subtask 3 (20 điểm): không có ràng buộc gì thêm.

Câu 2. Thứ tự từ điển

Thứ tự từ điển trên dãy số được định nghĩa như sau: Dãy $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ được gọi là có thứ tự từ điển nhỏ hơn dãy $B = (b_1, b_2, \dots, b_n)$ nếu tồn tại một chỉ số i $(1 \leq i \leq n)$ sao cho: $a_1 = b_1, a_2 = b_2, \dots, a_{i-1} = b_{i-1}$ và $a_i < b_i$.

Ví dụ: $A = (1, 4, 5, 3), B = (1, 5, 4, 3)$ thì $A < B$ vì $a_1 = b_1, a_2 < b_2$.

Cho một dãy số nguyên dương X gồm n phần tử $(X_1, X_2, \dots, X_n)$. Với $i = 1,2, \dots, n-1$, gọi $swap(i)$ là thao tác đổi chỗ hai phần tử X_i và X_{i+1} cho nhau.

Ví dụ: $X = (1, 4, 5, 3)$, sau khi thực hiện thao tác $swap(1)$ thì dãy X trở thành $(4, 1, 5, 3)$. Tiếp theo sử dụng thao tác $swap(3)$ thì dãy trở thành $(4,1,3,5)$.

Yêu cầu: Cho dãy X và số nguyên dương k, xác định dãy số có thứ tự từ điển nhỏ nhất sau khi thực hiện tối đa k thao tác đổi chỗ trên dãy X.

Dữ liệu: vào từ file văn bản ORDER24.INP

- Dòng 1 chứa hai số nguyên dương n, k $(1 \leq n \leq 10^5; k \leq 2 \times 10^9)$
- Dòng 2 chứa n số nguyên $X_1, X_2, \dots, X_n (1 \leq X_i \leq 10^6, \forall i = 1, 2, \dots, n)$.

Các số cách nhau một khoảng trắng.

Kết quả: in ra file văn bản ORDER24.OUT

- Dãy $X_1, X_2, \dots, X_n$ có thứ tự từ điển nhỏ nhất sau khi thực hiện tối đa k thao tác đổi chỗ.

Ví dụ 1

ORDER24.INP	ORDER24.OUT
4 2 4 3 2 1	2 4 3 1

Ví dụ 2

ORDER24.INP	ORDER24.OUT
4 4 4 3 2 1	1 3 4 2

Subtasks:

- Subtask 1 (35 điểm): $n \leq 1000, k = 1$;
- Subtask 2 (35 điểm): $n \leq 1000, k \leq 10^6$;
- Subtask 3 (30 điểm): không có ràng buộc gì thêm.

Câu 3. 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 $(1 \leq i \leq n)$ 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.

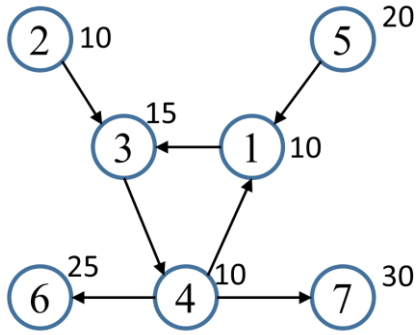
Dữ liệu: Vào từ tệp văn bản PRODUCE24.INP

- 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 $c_1, c_2, \ldots, c_n$ $(1 \leq c_i \leq 10^5, \forall i = 1, 2, \ldots, n)$ 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 $5 \to 1 \to 3 \to 4 \to 7$. Vinh sẽ chọn mua hết nông sản ở các đảo 5, 3, 7.

Subtasks:

- Subtask 1 (12 điểm): $1 \le n \le m \le 20; u_i = i, v_i = i + 1$ $(\forall i: 1 \le i < n)$;
- Subtask 2 (24 điểm): $m, n \le 100; k = 2$. 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): $1 \le m, n \le 10^5; k \le 30$. 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): $m, n \le 10^5; k \le 30$.

----------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: …..…….