SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
CÀ MAU

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi có 03 trang)

KỲ THI CHỌN HỌC SINH GIỎI LỚP 10, 11 CẤP TỈNH
NĂM HỌC 2023 - 2024

Môn: **TIN HỌC**
Ngày thi: **21 - 4 - 2024**
Thời gian: **180** phút *(Không kể thời gian giao đề)*

TỔNG QUAN BÀI THI

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File dữ liệu ra
Bài 1	*Phần thưởng*	**PTHUONG.***	**PTHUONG.INP**	**PTHUONG.OUT**
Bài 2	*Nước sinh hoạt*	**NUOCSH.***	**NUOCSH.INP**	**NUOCSH.OUT**
Bài 3	*Dãy con đẹp*	**DAYCP.***	**DAYCP.INP**	**DAYCP.OUT**
Bài 4	*Du lịch*	**DULICH.***	**DULICH.INP**	**DULICH.OUT**

*Lưu ý: Dấu * được thay bằng **PAS, CPP hoặc PY** của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal, C++ hoặc Python. Thời gian thực thi cho các bài toán là 1s.*

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Phần thưởng (5.0 điểm)

Bạn An tham gia trò chơi trong Ngày hội bánh dân gian Nam Bộ, một hoạt động của chương trình sự kiện "Cà Mau – Điểm đến 2024". Trò chơi cho dãy n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$. Người tham gia trò chơi chọn một số và giá trị phần thưởng là tổng các ước của số đó. Ví dụ: số 12 có tổng các ước là: $1 + 2 + 3 + 4 + 6 + 12 = 28$. An không biết chọn số nào trong dãy số để trở thành người may mắn có giá trị phần thưởng cao nhất.

Yêu cầu: Em hãy giúp An chọn số có phần thưởng cao nhất.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản PTHUONG.INP:

- Dòng thứ nhất chứa duy nhất số nguyên dương n $(0 < n \leq 10^6)$.
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ $(0 < a_i \leq 10^7)$

Các số được ghi cách nhau ít nhất một dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản PTHUONG.OUT một số nguyên là số An chọn để được phần thưởng lớn nhất.

Ví dụ:

PTHUONG.INP	PTHUONG.OUT
4 2 4 10 9	10
4 10 11 12 13	12

Ràng buộc:

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm thoả mãn: $0 < n \leq 10^4; 0 < a_i \leq 10^3$.
- 50% số test khác ứng với 50% số điểm thoả mãn: $10^4 < n \leq 10^5; 10^3 < a_i \leq 10^5$.
- 30% số test còn lại ứng với 30% số điểm thoả mãn: $10^5 < n \leq 10^6; 10^5 < a_i \leq 10^7$, 99% a_i là số nguyên tố.

Bài 2. Nước sinh hoạt (5.0 điểm)

Trước thực trạng thời tiết nắng nóng kéo dài diễn ra rất phức tạp, gây rất nhiều khó khăn cho các hộ dân trên địa bàn tỉnh Cà Mau nhất là việc thiếu nước sinh hoạt. Bạn An muốn tham gia nghiên cứu thực trạng ảnh hưởng của vấn đề này trên địa bàn tỉnh. An đã khảo sát và ghi

nhận tình trạng thừa, thiếu nước sinh hoạt của n hộ dân bằng một dãy số A gồm n số nguyên $a_1, a_2, \ldots, a_n$. Trong đó:

- Nếu $a_i > 0$ thể hiện hộ dân có a_i lượng nước còn thừa.
- Nếu $a_i < 0$ thể hiện hộ dân có a_i lượng nước còn thiếu, cần bổ sung.

Trong quá trình khảo sát An muốn tìm một dãy hộ dân liên tiếp $a_i, a_{i+1}, \ldots, a_j$ với $1 \le i \le j \le n$, sao cho có tổng lượng nước sinh hoạt lớn nhất và có số hộ dân nhiều nhất. Do n quá lớn nên An không thể giải, nhờ các bạn thi học sinh giỏi môn Tin học năm nay giải giúp.

Yêu cầu: Em hãy giúp An lập trình giải bài toán trên.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản NUOCSH.INP:

- Dòng đầu tiên chứa duy nhất số nguyên dương n ($0 < n \le 10^5$).
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên $a_1, a_2, \ldots, a_n$ ($|a_n| \le 10^9$) là giá trị ghi nhận tình trạng thừa, thiếu nước của n hộ dân.

Các số được ghi cách nhau ít nhất một dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản NUOCSH.OUT gồm 2 số nguyên tương ứng là tổng lượng nước lớn nhất và số hộ dân liên tiếp nhiều nhất tìm được. Các số ghi cách nhau một dấu cách.

Ví dụ:

NUOCSH.INP	NUOCSH.OUT	GIẢI THÍCH
10 5 3 -8 9 -16 1 6 2 -6 6	9 5	Chọn dãy [1, 6, 2, -6, 6] với tổng lượng nước = 9, độ dài = 5. Các dãy tổng lượng nước = 9 là: [5, 3, -8, 9], [9], [1, 6, 2] nhưng có độ dài nhỏ hơn nên không được chọn.

Ràng buộc:

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm thoả mãn: $0 < n \le 10^2$.
- 50% số test khác ứng với 50% số điểm thoả mãn: $10^2 < n \le 2.10^3$.
- 30% số test còn lại ứng với 30% số điểm thoả mãn: $2.10^3 < n \le 10^5$.

Bài 3. Dãy con đẹp (5.0 điểm)

Vừa học xong chuyên đề mới, bạn Tâm rất thích các bài toán liên quan đến số học nên được Thầy Hùng giao cho một bài toán như sau:

Dãy con được gọi là đẹp khi tất cả các phần tử là số chính phương và đơn điệu tăng ($0 < a_i \le a_j \le \cdots \le a_k$; $0 < i < j < k \le n$). Biết rằng số chính phương là số tự nhiên mà có thể viết dưới dạng bình phương của một số tự nhiên khác. Ví dụ: 1, 4, 9 là các số chính phương.

Cho dãy A gồm n số nguyên dương $a_1, a_2, \ldots, a_n$. Hãy tìm dãy con đẹp dài nhất từ dãy A.

Yêu cầu: Em hãy giúp Tâm lập trình giải bài toán trên.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản DAYCP.INP:

- Dòng thứ nhất chứa duy nhất số nguyên dương n ($1 < n \le 10^5$).
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương $a_1, a_2, \ldots, a_n$ ($0 < a_i \le 10^9$).

Các số được ghi cách nhau ít nhất một dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản DAYCP.OUT một số nguyên là số lượng phần tử của dãy con đẹp tìm được.

Ví dụ:

DAYCP.INP	DAYCP.OUT	GIẢI THÍCH
6 1 2 16 8 25 4	3	Dãy số chính phương đơn điệu tăng dài nhất là [1, 16, 25] có độ dài 3.

Ràng buộc:

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm thoả mãn: $0 < n < 10$.
- 20% số test khác ứng với 20% số điểm thoả mãn: $10 < n \leq 20$.
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm thoả mãn: $20 < n \leq 2.10^3$.
- 30% số test còn lại ứng với 30% số điểm thoả mãn: $2.10^3 < n \leq 10^5$.

Bài 4. Du lịch (5.0 điểm)

Ban tổ chức muốn chuẩn bị cho sự kiện "Trải nghiệm du lịch thể thao Vườn Quốc gia U Minh Hạ" sắp diễn ra tại huyện U Minh, tỉnh Cà Mau. Nơi tổ chức có N địa điểm được đánh số từ 1 đến N và M con đường hai chiều nối địa điểm i với địa điểm j $(1 \leq i, j \leq N)$.

Giả sử có Q du khách muốn tham quan, mỗi du khách thứ i có nguyện vọng thăm ít nhất x_i địa điểm bất kỳ để tham quan cảnh đẹp ở "Vườn Quốc gia U Minh Hạ". Ban tổ chức mong muốn làm hài lòng du khách nên đề ra kế hoạch xây dựng thêm các con đường.

Yêu cầu: Em hãy giúp ban tổ chức tính xem phải xây dựng thêm ít nhất bao nhiêu con đường để mỗi du khách có cách tham quan thoả nguyện vọng.

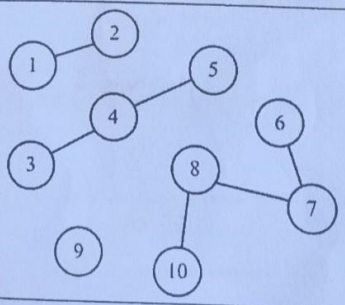
Dữ liệu: Vào từ file văn bản DULICH.INP:

- Dòng thứ nhất chứa ba số nguyên dương N, M và Q, với N là số địa điểm $(1 \leq N \leq 10^5)$; M là số đường đã có $(1 \leq M \leq 10^5)$; Q là số lượng du khách tham quan.
- M dòng sau mỗi dòng chứa hai số nguyên dương i và j $(1 \leq i, j \leq N)$ thể hiện giữa hai địa điểm i và j đã có đường đi trực tiếp.
- Dòng cuối cùng gồm Q số $x_i (0 < x_i \leq N)$ là số địa điểm ít nhất du khách thứ i có nguyện vọng tham quan.

Các số được ghi cách nhau ít nhất một dấu cách.

Kết quả: Ghi ra file văn bản DULICH.OUT gồm Q số nguyên: $t_1, t_2, \ldots, t_Q$ với số t_i là số con đường ít nhất cần xây dựng thêm để thoả mãn nguyện vọng của du khách thứ i. Các số ghi cách nhau một dấu cách.

Ví dụ:

DULICH.INP	DULICH.OUT	GIẢI THÍCH
10 6 3 1 2 5 4 6 7 10 8 7 8 3 4 5 10 4	1 3 0	 Du khách 2, cần tham quan 10 địa điểm nên cần xây dựng thêm ít nhất là 3 con đường.

Ràng buộc:

- Có 10% số test ứng với 10% số điểm thoả mãn: $1 < N, M \leq 10^3; Q = 1$.
- 10% số test khác ứng với 10% số điểm thoả mãn: $10^3 < N, M \leq 10^5; Q = 1$.
- 30% số test khác ứng với 30% số điểm thoả mãn: $1 < N, M \leq 10^5; Q = 2$.
- 40% số test khác ứng với 40% số điểm thoả mãn: $1 < N, M \leq 10^5; 2 < Q \leq 10^3$.
- 10% số test còn lại ứng với 10% số điểm thoả mãn: $10^3 < N, M \leq 10^5; 10^3 < Q \leq 10^5$.

---------- **HẾT** ----------

- Thí sinh không được sử dụng tài liệu.

- Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.