

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Năm học 2023-2024

Môn thi: TIN HỌC

(Đề thi có 03 trang)

Thời gian làm bài: 180 phút, không kể thời gian phát đề

Ngày thi: 27/02/2024

TỔNG QUAN CÁC BÀI THI

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả
Bài 1	ƯỚC NGUYÊN TỐ	PRIME.*	PRIME.INP	PRIME.OUT
Bài 2	DÃY CON ĐẶC BIỆT	EXLIST.*	EXLIST.INP	EXLIST.OUT
Bài 3	CON KIẾN	ANT.*	ANT.INP	ANT.OUT

Dấu * được thay thế bởi PAS, CPP, PY của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal, C++ hoặc Python.

Mỗi thí sinh được phép chọn duy nhất một ngôn ngữ lập trình để giải các bài toán sau:

Bài 1: ƯỚC NGUYÊN TỐ (6,0 điểm)

Số nguyên tố là số nguyên dương lớn hơn 1 chỉ có hai ước số là 1 và chính nó. Với mọi số tự nhiên X (với $X > 1$) đều có ít nhất một ước số nguyên tố.

Ví dụ: $X=4$ có một ước nguyên tố là 2.

$X=6$ có hai ước nguyên tố là 2 và 3.

Yêu cầu: Cho dãy số a gồm n số nguyên dương: a_1, a_2, \dots, a_n . Hãy cho biết trong dãy số trên, số nào có nhiều ước số nguyên tố nhất? Nếu có nhiều đáp án thì ghi ra số có thứ tự trong dãy nhỏ nhất thỏa mãn yêu cầu.

Dữ liệu vào: Đọc từ tệp văn bản PRIME.INP gồm hai dòng:

- Dòng 1: Chứa một số nguyên dương n là số lượng các phần tử của dãy a (với $2 \leq n \leq 10^6$)
- Dòng 2: Chứa n số nguyên dương a_i ($2 \leq a_i \leq 10^6$, $1 \leq i \leq n$), mỗi số cách nhau bởi một dấu cách.

Kết quả ra: Ghi ra tệp văn bản PRIME.OUT gồm duy nhất một số nguyên thỏa mãn yêu cầu bài toán.

Ràng buộc:

- Các test tương ứng với 40% số điểm có: $2 \leq n \leq 10^2$ và $2 \leq a_i \leq 10^3$.
- Các test tương ứng với 40% số điểm có: $10^2 < n \leq 10^5$ và $10^3 < a_i \leq 10^5$.
- Các test tương ứng với 20% số điểm: Không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

PRIME.INP	PRIME.OUT
6 2 10 6 4 8 15	10

Bài 2: ĐOẠN CON ĐẶC BIỆT (7,0 điểm)

Cho một dãy số nguyên dương gồm n phần tử: a_1, a_2, \dots, a_n . Một đoạn $[L, R]$ của dãy a là một dãy con có các phần tử liên tiếp a_L, a_{L+1}, \dots, a_R với $1 \leq L \leq R \leq n$. Hãy tìm một đoạn con đặc biệt của dãy a ? Biết đoạn $[L, R]$ được gọi là đoạn con đặc biệt nếu:

- Phần tử đầu bằng phần tử cuối ($a_L = a_R$)
- Độ dài đoạn con dài nhất.
- Tổng các phần tử của đoạn con là lớn nhất có thể.

Yêu cầu: Tìm độ dài đoạn con đặc biệt và tính tổng các phần tử trong đoạn con đó?

Dữ liệu vào: Đọc từ tệp văn bản **EXLIST.INP** gồm:

- Dòng 1: Chứa một số nguyên dương n là số lượng phần tử của dãy a (với $2 \leq n \leq 10^6$);
- Dòng 2: Chứa n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ($0 < a_i \leq 10^3$; $1 \leq i \leq n$), mỗi số cách nhau bởi một dấu cách.

Kết quả ra: Ghi ra tệp văn bản **EXLIST.OUT** hai số nguyên là độ dài và tổng các phần tử trong đoạn con đặc biệt tìm được, hai số cách nhau bởi một dấu cách.

Ràng buộc:

- Các test tương ứng với 40% số điểm có: $2 \leq n \leq 10^2$.
- Các test tương ứng với 40% số điểm có: $10^2 < n \leq 10^3$.
- Các test tương ứng với 20% số điểm: Không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

EXLIST.INP	EXLIST.OUT	Giải thích
10 1 2 8 8 2 7 5 4 7 5	4 23	Đoạn con đặc biệt là: [7, 5, 4, 7] → Độ dài là 4, tổng là 23
9 1 2 1 3 1 4 7 9 4	5 8	Đoạn con đặc biệt là: [1, 2, 1, 3, 1] → Độ dài là 5, tổng là 8

Bài 3: CON KIẾN (7,0 điểm)

Khu vực sinh sống của một con kiến là một ma trận hình chữ nhật kích thước $n \times m$ ô. Mỗi ô của ma trận có thể là ô trống được kí hiệu bởi kí tự '1' hoặc có thể là ô cấm kí hiệu bởi kí tự '0'. Con kiến đang ở tại ô (1,1) của ma trận. Nó cần tìm con

đường đi chuyển với số bước ít nhất đến ô (n, m) để lấy thức ăn. Theo bạn, con kiến có bao nhiêu đường đi như thế để di chuyển đến ô (n, m) và số bước ít nhất là bao nhiêu? Biết rằng, mỗi bước di chuyển từ ô (i, j) , kiến có thể đi tới 4 ô chung cạnh không phải là ô cấm và tất nhiên kiến không được đi ra ngoài ma trận.

Dữ liệu vào: Đọc từ tệp văn bản **ANT.INP** gồm:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên n, m ($2 \leq n, m \leq 10^3$) lần lượt là số dòng, số cột của ma trận.
- n dòng tiếp theo: dòng thứ i chứa một xâu độ dài m gồm hai loại kí tự '1' hoặc '0' mô tả dòng thứ i của ma trận.
- Dữ liệu vào đảm bảo con kiến luôn tìm được đường đi lấy thức ăn.

Kết quả ra: Ghi vào tệp văn bản **ANT.OUT** gồm:

- Dòng 1: Ghi một số nguyên là phần dư của số đường đi cần tìm chia cho 10^8+7 .
- Dòng 2: Ghi một số nguyên là số bước ít nhất mà kiến phải đi để lấy thức ăn.

Ràng buộc:

- Các test tương ứng với 20% số điểm có: $2 \leq n \times m \leq 10$.
- Các test tương ứng với 40% số điểm có: $2 \leq n, m \leq 10^2$.
- Các test tương ứng với 40% số điểm: Không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

ANT.INP	ANT.OUT	GIẢI THÍCH
3 3 101 111 011	2 4 . 	Có 2 đường đi từ ô (1,1) đến ô (3,3) với số bước ít nhất (4 bước)
2 2 11 01	1 2 	Có 1 đường đi từ ô (1,1) đến ô (2,2) với số bước ít nhất (2 bước)

----- HẾT -----
Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Giám thị không giải thích gì thêm.