

ĐỀ CHÍNH THỨC

(Đề thi gồm 05 câu, có 04 trang)

Môn thi: Tin học

Thời gian: 150 phút, không kể thời gian giao đề

Ngày thi: 05/6/2023

Họ và tên thí sinh: Số báo danh:

TỔNG QUAN VỀ BÀI THI

Câu	Tên chương trình	Tệp dữ liệu vào	Tệp dữ liệu ra	Điểm
Câu 1	Cau1a.*	Cau1a.inp	Cau1a.out	1,5
	Cau1b.*	Cau1b.inp	Cau1b.out	1,5
Câu 2	Cau2a.*	Cau2a.inp	Cau2a.out	1,0
	Cau2b.*	Cau2b.inp	Cau2b.out	1,0
Câu 3	Cau3.*	Cau3.inp	Cau3.out	2,0
Câu 4	Cau4.*	Cau4.inp	Cau4.out	1,5
Câu 5	Cau5.*	Cau5.inp	Cau5.out	1,5

Chấm bằng phần mềm chấm tự động nên thí sinh cần đặt tên tệp vào, ra, tên chương trình đúng định dạng trên. Dấu * được thay thế bằng pas, cpp hoặc py tùy theo ngôn ngữ lập trình là Pascal, C++ hoặc Python mà thí sinh sử dụng. Mỗi test chấm chỉ được chạy trong 1 giây, bộ nhớ sử dụng tối đa 1024MB.

Thí sinh sử dụng ngôn ngữ lập trình Pascal, C++ hoặc Python để viết chương trình giải các bài toán sau:

Câu 1 (3,0 điểm).

Câu 1a (1,5 điểm). Hôm nay Hùng dạy em trai học toán, làm quen với các con số. Hùng thấy em mình khá thông minh, việc so sánh các số bình thường có vẻ quá đơn giản đối với em trai. Vì vậy, Hùng ra yêu cầu mới, các số bình thường sẽ được đọc từ trái sang phải, bây giờ sẽ đọc ngược lại từ phải sang trái.

Cuối cùng yêu cầu của Hùng là: Cho hai số nguyên dương a và b , em hãy cùng em trai của Hùng đưa ra số có giá trị lớn hơn khi đọc 2 số này theo yêu cầu mới. ($1 \leq a, b \leq 10^{18}$).

Dữ liệu vào: Đọc dữ liệu từ tệp **Cau1a.inp**

- Gồm một dòng chứa hai số nguyên dương a và b khác nhau, cách nhau một dấu cách.

Dữ liệu ra: Kết quả được ghi ra tệp **Cau1a.out**

- In ra số có giá trị lớn hơn (theo yêu cầu mới của Hùng).

Ví dụ:

Cau1a.inp	Cau1a.out	Giải thích
456 368	863	Số 456 viết ngược: 654 Số 368 viết ngược là: 863
130 92	31	Số 130 viết ngược: 31 (số 0 ở đầu được loại bỏ) Số 92 viết ngược là: 29

Ràng buộc:

- Có 50% số điểm ứng với các test có $1 \leq a, b \leq 10^9$.

- Có 50% số điểm ứng với các test có $10^{10} \leq a, b \leq 10^{18}$.

Câu 1b (1,5 điểm).

Cho Q câu hỏi, mỗi câu hỏi dạng sau: Hãy đếm các số là bội của 3 hoặc 7 trong phạm vi không vượt quá N (N là số nguyên dương).

Dữ liệu vào: Đọc dữ liệu từ tệp **Cau1b.inp**

- Dòng đầu là số tự nhiên Q là số câu hỏi ($1 \leq Q \leq 100$).
- Q dòng sau mỗi dòng ghi một số nguyên dương N ($3 \leq N \leq 10^{12}$).

Dữ liệu ra: Kết quả được ghi ra tệp **Cau1b.out**

In ra số các bội của 3 hoặc 7 tương ứng với từng câu hỏi, được ghi trên từng dòng.

Ví dụ:

Cau1b.inp	Cau1b.out	Giải thích
2 6 14	2 6	Trong phạm vi $[1,6]$ có 2 số là bội của 3 hoặc 7: Là 3 và 6. Trong phạm vi $[1,14]$ có 6 số là bội của 3 hoặc 7: Là 3, 6, 9, 12, 7, 14.

Ràng buộc:

- Có 50% số điểm ứng với các test có ($Q \leq 100, 3 \leq N \leq 10^6$).
- Có 50% số điểm ứng với các test có ($Q \leq 100, 10^7 < N \leq 10^{12}$).

Câu 2 (2,0 điểm).**Câu 2a (1,0 điểm).**

Cho một chuỗi S (tối đa 100 kí tự) chỉ gồm các chữ cái in thường, chuỗi X được gọi là ước của chuỗi S nếu chuỗi X có độ dài ngắn nhất và khi ghép một số lần X ta được chuỗi S .

Yêu cầu: Hãy tìm chuỗi X là ước của chuỗi S .

Dữ liệu vào: Đọc dữ liệu từ tệp **Cau2a.inp**

- Dòng duy nhất chứa chuỗi S .

Dữ liệu ra: Kết quả được ghi ra tệp **Cau2a.out**

- Chuỗi X là ước của chuỗi S .

Ví dụ:

Cau2a.inp	Cau2a.out	Giải thích
abababab	ab	Ta ghép 4 lần chuỗi ab được chuỗi S.
ababc	ababc	Ta ghép 1 lần chuỗi ababc được chuỗi S.

Câu 2b (1,0 điểm).

Ta định nghĩa các kí tự in thường ('a'...'z') và in hoa ('A'...'Z') được sắp xếp theo đúng thứ tự cho trong bảng chữ cái gọi là sắp xếp tăng dần, còn sắp xếp theo chiều ngược lại được gọi là sắp xếp giảm dần.

Cho một xâu S chỉ gồm các ký tự in thường ('a'...'z') và in hoa ('A'...'Z').

Yêu cầu: Sắp xếp xâu S theo thứ tự: Các kí tự in hoa giảm dần rồi đến các kí tự in thường giảm dần.

Dữ liệu vào: Đọc dữ liệu từ tệp **Cau2b.inp**

- Gồm một dòng duy nhất chứa xâu S ($S \leq 10^5$).

Dữ liệu ra: Kết quả được ghi ra tệp **Cau2b.out**

- Xâu S sau khi được sắp xếp theo yêu cầu đề bài.

Cau2b.inp	Cau2b.out
aBAbDAbac	DCBAAbbaa

Ràng buộc:

- Có 50% số điểm ứng với các test có $S \leq 1000$.
- Có 50% số điểm ứng với các test có $S \leq 10^5$.

Câu 3 (2,0 điểm).

Số “**siêu nguyên tố**” được định nghĩa như sau: Là một số nguyên tố và tổng các chữ số của nó là một số nguyên tố. **Ví dụ:** Số 131 là số siêu nguyên tố vì 131 là một số nguyên tố và tổng các chữ số của nó là: $1+3+1 = 5$ là một số nguyên tố.

Cho dãy gồm N số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_N . Hãy lập trình in ra số lượng các số siêu nguyên tố trong dãy. Nếu trong dãy không có số nào là số siêu nguyên tố thì in ra 0.

Dữ liệu vào: Đọc dữ liệu từ tệp **Cau3.inp**

- Dòng đầu tiên là số nguyên dương N ($1 \leq N \leq 10^6$).
- Dòng tiếp theo ghi N số a_1, a_2, \dots, a_N ($1 \leq a_i \leq 10^6$).

Dữ liệu ra: Kết quả được ghi ra tệp **Cau3.out**

- Một số duy nhất là số lượng số siêu nguyên tố có trong dãy.

Ví dụ:

Cau3.inp	Cau3.out	Giải thích
5 31 12 131 22 151	2	Có 2 số siêu nguyên tố là: 131 và 151
5 17 9 18 15 16	0	Không có số siêu nguyên tố nào

Ràng buộc:

- Có 40% số điểm ứng với các test có $N \leq 10^3; a_i \leq 10^3$.
- Có 30% số điểm ứng với các test có $N \leq 10^4; a_i \leq 10^6$.
- Có 30% số điểm ứng với các test có $N \leq 10^6; a_i \leq 10^6$.

Câu 4 (1,5 điểm).

Một công ty xây dựng có N thanh sắt có độ dài là $A_1, A_2, A_3, \dots, A_N$. Vì nhu cầu công việc, công ty yêu cầu công nhân làm cho N thanh sắt này có cùng một độ dài k . Muốn làm được việc này thì với thanh sắt có độ dài $A_i > k$ công nhân cần cắt đi một đoạn $A_i - k$, với thanh sắt có độ dài $A_i < k$ công nhân phải hàn nối thêm một đoạn $k - A_i$. **Tổng độ dài các đoạn cắt đi và nối thêm sẽ là:** Tổng độ dài các đoạn sắt cắt đi hoặc nối thêm ở N thanh sắt.

Do công ty chưa quyết định về độ dài k cuối cùng nên công ty nhờ bạn viết một chương trình giúp công ty tính: Với M sự lựa chọn các giá trị k là: $k_1, k_2, k_3, \dots, k_M$; Hãy tính **Tổng độ dài các đoạn cắt đi và nối thêm** cho từng giá trị k .

Dữ liệu vào: Đọc dữ liệu từ tệp **Cau4.inp**

- Dòng đầu tiên ghi 2 số nguyên dương N và M ($1 \leq N, M \leq 10^5$)
- Dòng thứ 2: Ghi N số nguyên dương $A_1, A_2, A_3, \dots, A_N$ ($1 \leq A_i \leq 10^9, i = 1..N$)
- Dòng thứ 3: Ghi M số nguyên dương $k_1, k_2, k_3, \dots, k_M$ ($1 \leq k_j \leq 10^9, j = 1..M$).

Dữ liệu ra: Kết quả được ghi ra tệp **Cau4.out**

- Ghi ra **Tổng độ dài các đoạn cắt đi và nối thêm** tương ứng với từng sự lựa chọn $k_1, k_2, k_3, \dots, k_M$, kết quả ghi trên một dòng cách nhau một dấu cách.

Ví dụ:

Cau4.inp	Cau4.out	Giải thích
4 3 1 3 4 2 1 2 5	6 4 10	Với $k_1 = 1$, tổng độ dài các đoạn cắt đi và nối thêm là: $(3-1) + (4-1) + (2-1) = 6$. Với $k_2 = 2$, tổng độ dài các đoạn cắt đi và nối thêm là: $(2-1) + (3-2) + (4-2) = 4$. Với $k_3 = 5$, tổng độ dài các đoạn cắt đi và nối thêm là: $(5-1) + (5-3) + (5-4) + (5-2) = 10$.
4 1 2 2 2 2 2	0	Với $k_1 = 2$, không cần cắt đi hay nối thêm thanh nào cả.

Ràng buộc:

- Có 50% số điểm ứng với các test có $N, M \leq 10^3$; $1 \leq A_i \leq 10^9$; $1 \leq k_j \leq 10^9$.
- Có 50% số điểm ứng với các test có $N, M \leq 10^5$; $1 \leq A_i \leq 10^9$; $1 \leq k_j \leq 10^9$.

Câu 5 (1,5 điểm). Hôm nay lớp Chuyên Tin học vinh dự được cả hai thầy Hiếu và thầy Tùng đến giảng bài, giờ ra chơi thầy Hiếu và thầy Tùng tổ chức trò chơi cho lớp như sau: Thầy Hiếu sẽ ghi ra hai dãy số $x_1, x_2, x_3, \dots, x_m$ và dãy $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$; thầy Tùng sẽ ghi ra một dãy số $s_1, s_2, s_3, \dots, s_k$. Bây giờ với mỗi s_z thầy Tùng yêu cầu lớp sẽ chọn một số bất kì thuộc dãy $x_1, x_2, x_3, \dots, x_m$ và một số bất kì thuộc dãy $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$ sao cho tổng hai số được chọn chênh lệch với s_z là nhỏ nhất.

Là một lập trình viên tương lai em hãy cùng các bạn lớp Chuyên Tin học giải quyết bài toán này.

Dữ liệu vào: Đọc từ tệp **Cau5.inp**

- Dòng 1: Ghi 3 số nguyên dương m, n, k . ($1 \leq m, n \leq 10^5$; $k \leq 500$).
- Dòng 2: Ghi m số nguyên $x_1, x_2, x_3, \dots, x_m$ ($|x_i| \leq 10^9$), ($i = 1, 2, 3, \dots, m$).
- Dòng 3: Ghi n số nguyên $y_1, y_2, y_3, \dots, y_n$ ($|y_j| \leq 10^9$), ($j = 1, 2, 3, \dots, n$).
- Dòng 4: Ghi k số nguyên $s_1, s_2, s_3, \dots, s_k$ ($|s_z| \leq 10^9$), ($z = 1, 2, 3, \dots, k$).

Dữ liệu ra: Kết quả ghi ra file **Cau5.out**

- Gồm 1 dòng duy nhất chứa k số nguyên là giá trị chênh lệch nhỏ nhất của từng s_z với tổng hai số được chọn ở dãy x và dãy y , các số cách nhau một dấu cách.

Ví dụ:

Cau5.inp	Cau5.out	Giải thích
3 4 2 1 3 2 -1 5 3 1 2 9	0 1	Với $s_1 = 2$ ta chọn tại dãy x giá trị =1; dãy y giá trị bằng 1 \rightarrow độ chênh lệch = 0. Với $s_2 = 9$ ta chọn dãy x giá trị bằng 3; dãy y giá trị bằng 5 tổng = 8 \rightarrow độ chênh lệch = 1.

Ràng buộc:

- Có 40% số điểm ứng với các test có $m, n \leq 1000$; $k \leq 10$.
- Có 30% số điểm ứng với các test có $m, n \leq 100000$; $k \leq 10$.
- Có 30% số điểm ứng với các test có $m, n \leq 100000$; $k \leq 500$.

-----HẾT-----

Thí sinh không sử dụng tài liệu; cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.