

Môn: TIN HỌC

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

Lần thi thứ nhất: 26/9/2021

(Đề thi có 03 trang, gồm 03 bài)

TỔNG QUAN

	Tên bài	File chương trình	Thời gian	Điểm
Bài 1	Tích chập	CONVOL.*	1 giây	6
Bài 2	Chia kẹo	SWEETS.*	1 giây	7
Bài 3	Truy vấn	XQUERY.*	1 giây	7

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

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Tích chập (6 điểm)

Alice định nghĩa tích chập của hai dãy số cùng độ dài u_1, u_2, \dots, u_n và v_1, v_2, \dots, v_n là giá trị $\sum_{i=1}^n u_i * v_i = u_1 * v_1 + u_2 * v_2 + \dots + u_n * v_n$. Với hai dãy số a_1, a_2, \dots, a_n và b_1, b_2, \dots, b_n cùng độ dài n , Alice muốn tìm hai đoạn trên hai dãy thỏa mãn:

- Mỗi dãy chọn một đoạn (gồm các phần tử liên tiếp);
- Hai đoạn có số lượng phần tử bằng nhau;
- Tích chập của hai dãy số là hai đoạn đã chọn là lớn nhất.

Dữ liệu: Vào từ thiết bị vào chuẩn:

- Dòng thứ nhất chứa số nguyên dương n ;
 - Dòng thứ hai chứa n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ($|a_i| \leq 10^6$) mô tả dãy số thứ nhất;
 - Dòng thứ ba chứa n số nguyên b_1, b_2, \dots, b_n ($|b_i| \leq 10^6$) mô tả dãy số thứ hai.
- Các số trên cùng một dòng cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra thiết bị ra chuẩn một số nguyên duy nhất là tích chập của hai đoạn tìm được.

Ràng buộc:

- Có 40% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 50$;
- 40% số điểm khác của bài thỏa mãn: $n \leq 500$;
- 20% số điểm còn lại của bài thỏa mãn: $n \leq 5000$.

Ví dụ:

Dữ liệu vào	Kết quả ra
5 -1 6 -1 3 0 1 1 1 1 1	8

Bài 2. Chia kẹo (7 điểm)

Alice có n gói kẹo, gói thứ i có a_i cái kẹo. Alice muốn chia các gói kẹo thành k phần có số kẹo bằng nhau.

Yêu cầu: Cho a_1, a_2, \dots, a_n và số nguyên dương k , hãy giúp Alice đưa ra một phương án chia kẹo.

Dữ liệu: Vào từ thiết bị vào chuẩn:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên n, k ($k \leq n$);
- Dòng tiếp theo chứa n số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n ($a_i \leq 10^9$);

Các số trên cùng một dòng cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra thiết bị ra chuẩn gồm n số, trong đó, số thứ i ($1 \leq i \leq n$) bằng p_i cho biết gói thứ i được xếp vào phần p_i ($1 \leq p_i \leq k$). Nếu không tồn tại phương án chia kẹo ghi số -1 .

Ràng buộc:

- Có 25% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 10$;
- 25% số điểm khác của bài thỏa mãn: $n \leq 20$;
- 20% số điểm khác của bài thỏa mãn: $k = 3$; $n \leq 100$ và $a_i \leq 100$;
- 10% số điểm khác của bài thỏa mãn: $k = 3$; $n \leq 10^6$ và $a_i = i$;
- 20% số điểm còn lại của bài thỏa mãn: $k \leq 10$; $n \leq 10^6$ và $a_i = i$.

Ví dụ:

Dữ liệu vào	Kết quả ra
5 3	1 2 2 1 3
1 2 3 4 5	

Bài 3. Truy vấn (7 điểm)

Alice là một kĩ sư đang làm việc trên một loại vi xử lí mới. Bộ vi xử lí làm việc trên tập số nguyên không âm S (các số có thể được xuất hiện nhiều lần) để mô phỏng sự sống trong Matrix. Ban đầu tập S là rỗng, bộ vi xử lí có các loại truy vấn sau:

- Truy vấn dạng: $0\ x$, truy vấn này thêm một số nguyên x vào S ($0 \leq x \leq 10^5$). Nếu giá trị x đã có trong S thì truy vấn này vẫn được thực hiện;
- Truy vấn dạng: $1\ x$, truy vấn này xóa một số x khỏi S ($0 \leq x \leq 10^5$). Nếu giá trị x không thuộc S thì truy vấn này không cần làm gì. Nếu giá trị x xuất hiện nhiều lần trong S thì truy vấn này chỉ xóa đi một lần;
- Truy vấn dạng: $2\ a$, truy vấn này thay đổi cả phần tử của S với sự ảnh hưởng của a ($0 \leq a \leq 10^5$). Cụ thể, với x thuộc S được thay bằng $x \text{ XOR } a$. Phép toán XOR (trong các ngôn ngữ lập trình thường được kí hiệu là \wedge) được định nghĩa như sau: Kết quả của phép toán XOR giữa hai số nguyên không âm x và y là một số nguyên không âm z trong đó bit thứ i trong biểu diễn nhị phân của z sẽ là 0 khi bit thứ i trong biểu diễn nhị phân của x và y bằng nhau (đồng thời bằng 0 hoặc 1), ngược lại bit thứ i trong biểu diễn nhị phân của z sẽ là 1;
- Truy vấn dạng: $3\ k$, truy vấn này tính tổng k phần tử nhỏ nhất trong S ($0 \leq k \leq |S|$).

Để kiểm tra trước khi đưa vào sử dụng, Alice muốn bạn lập trình xử lí các kiểm tra lại các truy vấn.

Dữ liệu: Vào từ thiết bị vào chuẩn:

- Dòng thứ nhất chứa số nguyên dương Q ;
- Dòng thứ i ($1 \leq i \leq Q$) trong Q dòng tiếp theo chứa hai số nguyên mô tả loại truy vấn.

Các số trên cùng một dòng cách nhau bởi dấu cách.

Kết quả: Ghi ra thiết bị ra chuẩn, với mỗi truy vấn loại 3, hãy in ra tổng của k phần tử nhỏ nhất trong S trên một dòng.

Ràng buộc:

- Có 25% số điểm của bài thỏa mãn: $Q \leq 1000$;
- 25% số điểm khác của bài thỏa mãn: $Q \leq 10^5$ và không có truy vấn loại 2;
- 25% số điểm khác của bài thỏa mãn: $Q \leq 10^5$ và $k \leq 10$;
- 25% số điểm còn lại của bài thỏa mãn: $Q \leq 10^5$.

Ví dụ:

Dữ liệu vào	Kết quả ra
6	6
0 1	1
2 2	
0 3	
3 2	
2 2	
3 1	

----- **Hết** -----

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