

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn: TIN HỌC

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

Ngày thi: 14/9/2023

(Đề thi có 03 trang, gồm 03 bài)

TỔNG QUAN ĐỀ THI

	Tên bài	File chương trình	File dữ liệu vào	File kết quả
Bài 1	Dãy số	SEQ.*	SEQ.INP	SEQ.OUT
Bài 2	Mật khẩu	PASS.*	PASS.INP	PASS.OUT
Bài 3	Cây khung	MST.*	MST.INP	MST.OUT

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. Dãy số (6 điểm)

Xét dãy số nguyên $a_1, a_2, \dots, a_n$ và q thao tác thuộc một trong hai loại thao tác sau:

- Thao tác loại 1 có dạng: $1\ i\ c$ với $1 \leq i \leq n$ và $|c| \leq 10^9$, tức là thay đổi giá trị a_i thành c ;
- Thao tác loại 2 có dạng: $2\ L\ R$ với $1 \leq L < R \leq n$, tức là tính tổng $a_L + a_{f(L)} + a_{L+1} + a_{f(L+1)} + \dots + a_R + a_{f(R)}$, trong đó $f(i)$ là ước lẻ lớn nhất của i ($1 \leq i \leq n$).

Yêu cầu: Thực hiện lần lượt q thao tác, với mỗi thao tác loại 2 ghi ra giá trị cần tính tổng.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản SEQ.INP theo khuôn dạng:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương n, q ;
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($|a_i| \leq 10^9$);
- Dòng thứ k ($1 \leq k \leq q$) trong q dòng tiếp theo chứa ba số nguyên mô tả thao tác thứ k .

Kết quả: Ghi ra file văn bản SEQ.OUT gồm một số dòng, mỗi dòng tương ứng là giá trị cần tính của thao tác loại 2, lần lượt tương ứng trong dữ liệu vào.

Ràng buộc:

- Có 40% số test ứng với 40% số điểm có $n, q \leq 10^3$;
- Có 40% số test khác ứng với 40% số điểm có $n, q \leq 2 \times 10^5$ và không có thao tác loại 1;
- Có 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm có $n, q \leq 2 \times 10^5$.

Ví dụ:

SEQ . INP	SEQ . OUT	Giải thích
4 3 1 2 3 4 2 1 4 1 4 0 2 3 4	16 7	$16 = a_1 + a_1 + a_2 + a_1 + a_3 + a_3 + a_4 + a_1$ $= 1 + 1 + 2 + 1 + 3 + 3 + 4 + 1$ $7 = a_3 + a_3 + a_4 + a_1$ $= 3 + 3 + 0 + 1$

Bài 2. Mật khẩu (7 điểm)

Bạn có một danh sách gồm n chuỗi số yêu thích, đó là chuỗi số biểu diễn ngày sinh, đó là chuỗi số của căn cước công dân,... Sau khi lập một hòm thư điện tử, với hai số nguyên dương L, R ($L \leq R$), bạn muốn tìm một mật khẩu là một chuỗi số P thỏa mãn các tính chất sau:

- Chuỗi số P được ghép từ các chuỗi số yêu thích theo thứ tự nào đó, mỗi chuỗi được sử dụng không quá một lần, gọi $|P|$ là độ dài chuỗi số P thì $L \leq |P| \leq R$;
- Chuỗi số P có thứ tự từ điển lớn nhất.

Nhắc lại, chuỗi $X = x_1x_2 \dots x_{|X|}$ có thứ tự từ điển nhỏ hơn chuỗi $Y = y_1y_2 \dots y_{|Y|}$ nếu:

- hoặc là $x_1 < y_1$;
- hoặc là $|X| < |Y|$ và $x_1 = y_1, \dots, x_{|X|} = y_{|X|}$;
- hoặc là tồn tại một chỉ số k ($1 \leq k < |X|$) sao cho $x_1 = y_1, \dots, x_k = y_k, x_{k+1} < y_{k+1}$.

Yêu cầu: Cho n chuỗi số và hai số nguyên L, R , hãy tìm mật khẩu thỏa mãn.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản PASS.INP theo khuôn dạng:

- Dòng đầu chứa ba số nguyên n, L, R ($1 \leq L \leq R \leq 10^3$);
- Dòng thứ i ($1 \leq i \leq n$) chứa chuỗi thứ i chỉ gồm các kí tự chữ số.

Gọi S là tổng độ dài n chuỗi số, dữ liệu đảm bảo $S \leq 10^3$.

Kết quả: Ghi ra file văn bản PASS.OUT mật khẩu thỏa mãn tìm được, hoặc -1 nếu không tồn tại mật khẩu thỏa mãn.

Ràng buộc:

- Có 40% số test ứng với 40% số điểm có $n \leq 6$;
- Có 20% số test khác ứng với 20% số điểm có $n \leq 100$ và $L \leq S \leq R$;
- Có 20% số test khác ứng với 20% số điểm có $n \leq 100$ và $1 \leq L \leq R \leq 100$;
- Có 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm có $n \leq 1000$.

Ví dụ:

PASS . INP	PASS . INP
3 4 5 12 23 2	23212
3 4 5 123 234 345	-1
3 3 4 12 3 02	312

Bài 3. Cây khung (7 điểm)

Với một đồ thị vô hướng có trọng số và liên thông, ta định nghĩa cây khung của đồ thị là đồ thị con có dạng cây và chứa tất cả các đỉnh của đồ thị. Trọng số của cây khung là tổng trọng số các cạnh

thuộc cây. Trong bài toán này chúng ta sẽ xét cách xây dựng đồ thị và tìm cây khung có trọng số nhỏ nhất trên đồ thị được tạo ra.

Cho dãy số nguyên $w_1, w_2, \dots, w_n$ với số nguyên t ta xây dựng đồ thị gồm n đỉnh, đỉnh i nối với đỉnh j bằng cạnh vô hướng với trọng số $w_i \times w_j + t \times (w_i + w_j)$.

Yêu cầu: Có q truy vấn tương ứng với q giá trị t , tìm cây khung có trọng số nhỏ nhất tương ứng.

Dữ liệu: Vào từ file văn bản MST.INP theo khuôn dạng:

- Dòng đầu chứa hai số nguyên n, q ;
- Dòng thứ hai gồm n số nguyên $w_1, w_2, \dots, w_n$ ($|w_i| \leq 10^6$);
- Dòng thứ ba gồm q số tương ứng với từng truy vấn, các số có giá trị tuyệt đối không vượt quá 10^6 .

Kết quả: Ghi ra file văn bản MST.OUT một dòng gồm q số, mỗi số là trọng số của cây khung tương ứng với từng giá trị t .

Ràng buộc:

- Có 40% số test ứng với 40% số điểm có $n \leq 10^3; q \leq 5$;
- Có 30% số test khác ứng với 30% số điểm có $n \leq 10^5; q \leq 5$;
- Có 30% số test còn lại ứng với 30% số điểm có $n \leq 10^5; q \leq 10^5$.

Ví dụ:

MST . INP	MST . INP
3 2 1 0 -1 0 1	-1 -2

----- **Hết** -----

- *Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm.*