

TỔNG QUAN

| | Tên bài | Thời gian chạy | Điểm |
|-------|-----------------|----------------|----------|
| Bài 1 | Dãy cấp số nhân | 1 giây | 100 điểm |
| Bài 2 | Ma trận | 1 giây | 100 điểm |
| Bài 3 | Biến đổi xâu | 1 giây | 100 điểm |

Dấu * được thay thế bởi pas/cpp/py của ngôn ngữ lập trình được sử dụng tương ứng là Pascal/C++/Python.

Hãy lập trình giải các bài toán sau:

Bài 1. Dãy cấp số nhân (100 điểm)

Cho dãy gồm n số nguyên dương a_1, a_2, \dots, a_n .

Dãy số b_1, b_2, \dots, b_k được gọi là dãy cấp số nhân công bội q khi và chỉ khi $b_{i+1} = b_i \times q$ với mọi $1 \leq i < k$.

Yêu cầu: Cho số nguyên q , với mỗi k ($1 < k \leq n$), hãy đếm số dãy con (không nhất thiết liên tiếp) độ dài k của dãy a_1, a_2, \dots, a_n là dãy cấp số nhân công bội q .

Dữ liệu: Vào từ thiết bị vào chuẩn có khuôn dạng:

- Dòng đầu tiên gồm hai số nguyên n, q ($1 \leq n \leq 10^5; 2 \leq q \leq 10^9$).
- Dòng thứ hai chứa n số nguyên a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^9$).

Kết quả: Ghi ra thiết bị ra chuẩn một dòng gồm $n - 1$ số nguyên, số thứ s ($1 \leq s < n$) là số dãy con độ dài $(s + 1)$ là dãy cấp số nhân công bội q chia dư cho $(10^9 + 7)$.

Ràng buộc:

- Có 25% số test ứng với 25% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 20$;
- 25% số test khác ứng với 25% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 100$;
- 25% số test khác ứng với 25% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 1000$;
- 25% số test còn lại ứng với 25% số điểm của bài không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

| Dữ liệu vào | Kết quả ra |
|-------------|------------|
| 5 2 | 3 1 0 0 |
| 1 2 8 4 2 | |

Bài 2. Ma trận (100 điểm)

Phép nhân hai ma trận chỉ thực hiện được khi số cột của ma trận bên trái bằng số dòng của ma trận bên phải. Nếu ma trận A có kích thước $m \times n$ và ma trận B có kích thước $n \times p$, thì ma trận tích $C = A \times B$ có kích thước $m \times p$, phần tử đứng ở hàng thứ i , cột thứ j xác định bởi:

$$c_{i,j} = a_{i,1}b_{1,j} + a_{i,2}b_{2,j} + \dots + a_{i,n}b_{n,j}$$

Phép nhân ma trận có các tính chất kết hợp: $(A \times B) \times C = A \times (B \times C)$;

Ví dụ,

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}; A^2 = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}; A^3 = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix};$$

Yêu cầu: Cho ma trận A kích thước $n \times n$ và ma trận B , hãy kiểm tra xem A^3 có bằng B hay không?

Dữ liệu: Vào từ thiết bị vào chuẩn có khuôn dạng:

- Dòng thứ nhất chứa số nguyên dương T ($T \leq 20$) là số lượng bộ dữ liệu;
- Tiếp theo là T nhóm dòng, mỗi nhóm dòng tương ứng với một bộ dữ liệu có dạng:
 - Dòng đầu chứa số nguyên n ;
 - n dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa n số nguyên mô tả ma trận A , các số có giá trị tuyệt đối không vượt quá 1000;
 - n dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa n số nguyên mô tả ma trận B , các số có giá trị tuyệt đối không vượt quá 10^{18} .

Kết quả: Ghi ra thiết bị ra chuẩn gồm T dòng, mỗi dòng là kết quả tương ứng với một bộ dữ liệu theo thứ tự xuất hiện trong file dữ liệu vào: ghi thông báo 'YES' nếu $A^3 = B$ và ghi 'NO' trong trường hợp ngược lại.

Ràng buộc:

- Có 50% số test ứng với 50% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 10$;
- 50% số test còn lại ứng với 50% số điểm của bài thỏa mãn: $n \leq 500$.

Ví dụ:

| Dữ liệu vào | Kết quả ra |
|-------------|------------|
| 2 | NO |
| 2 | YES |
| 0 1 | |
| 1 1 | |
| 1 2 | |
| 2 2 | |
| 2 | |
| 0 1 | |
| 1 1 | |
| 1 2 | |
| 2 3 | |

Bài 3. Biến đổi sâu (100 điểm)

Cho chuỗi kí tự s có độ dài n chỉ bao gồm các kí tự in thường. Các kí tự được đánh số từ 0 đến $n - 1$, $s = s_0, s_1, \dots, s_{n-1}$.

Chuỗi này sẽ được áp dụng lần lượt các thao tác thay đổi (i, j, c_1, c_2) là biến đổi các vị trí là kí tự c_1 thành kí tự c_2 trong đoạn từ i đến j .

Yêu cầu: Cho biết chuỗi s ban đầu và m thao tác biến đổi, hãy đưa ra chuỗi cuối cùng sau biến đổi.

Dữ liệu: Vào từ thiết bị vào chuẩn có khuôn dạng:

- Dòng đầu chứa chuỗi s có độ dài n ($1 \leq n \leq 10^6$), xâu s chỉ chứa kí tự thường;
- Dòng thứ hai chứa số m ($1 \leq m \leq 1.5 \times 10^5$)
- m dòng tiếp theo mỗi dòng chứa i, j, c_1, c_2 ($0 \leq i \leq j < n$; $c_1 \neq c_2$).

Kết quả: Ghi ra thiết bị ra chuẩn xâu s sau m biến đổi.

Ràng buộc:

- Có 20% số test ứng với 20% số điểm của bài có $n, m \leq 2000$;
- Có 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài có $n, m \leq 5 \times 10^4$;
- Có 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài có $n \leq 3 \times 10^5$;
- Có 20% số test khác ứng với 20% số điểm của bài có các kí tự trong xâu và biến đổi chỉ là 'a' hoặc 'b';
- Có 20% số test còn lại ứng với 20% số điểm của bài không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

| Dữ liệu vào | Kết quả ra | Giải thích |
|--|--------------|--|
| aaaabbbbcccc 3 0 2 a y 5 9 b c 1 3 a z | yyyzbccccccc | Sau bước 1 xâu s là yyy abbbbcccc Sau bước 2 xâu s là yyyab ccccccc Sau bước 3 xâu s là yyyz bccccccc |

----- **Hết** -----

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