

TỔNG QUAN ĐỀ THI

Bài	Tên bài	File chương trình	Input/Output	Output	Điểm
1	Chia đội	TEAMS.*	TEAMS.INP	TEAMS.OUT	6
2	Cỗ máy thời gian	TIME.*	TIME.INP	TIME.OUT	7
3	Quan sát vũ trụ	PLANET.*	PLANET.INP	PLANET.OUT	7

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

BÀI 1. CHIA ĐỘI

Alice là một giáo viên mới của trường, hôm nay cô sẽ tổ chức một trò chơi để làm quen với các học sinh của mình. Lớp học của cô có n học sinh, học sinh thứ i có giá trị a_i . Giá trị của mỗi học sinh là khác nhau.

Alice sẽ chia lớp học thành 2 đội, đội A và đội B , mỗi đội sẽ cần ít nhất một thành viên. Sau đó, mỗi đội sẽ được chọn một màu sắc có số hiệu trong khoảng từ 1 tới 10^9 sao cho số hiệu màu sắc được chọn sẽ **nhỏ hơn hoặc bằng** giá trị của tất cả thành viên trong đội. Hai cách chia được gọi là khác nhau nếu một học sinh thuộc một đội khác hoặc có một màu khác trong hai cách chia.

Hãy giúp Alice đếm số cách chia đội khác nhau cho trò chơi của mình. Vì số cách chia có thể rất lớn, in ra kết quả sau khi lấy **modulo** cho $10^9 + 7$.

Dữ liệu vào: Cho trong file **TEAMS.INP** có cấu trúc:

- Dòng thứ nhất gồm một số nguyên dương n ($3 \leq n \leq 10^5$)
- Dòng thứ hai gồm n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($1 \leq a_i \leq 10^9$)

Kết quả: Ghi ra file **TEAMS.OUT**:

- Dòng 1: Ghi ra một số duy nhất là kết quả của bài toán sau khi lấy modulo $10^9 + 7$.

Ràng buộc:

- Subtask 1 (40% số điểm): $n \leq 20$.
- Subtask 2 (40% số điểm): $n \leq 30$ và $a_i \leq n$ với i từ 1.
- Subtask 3 (20% số điểm): Không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

TEAMS.INP	TEAMS.OUT
2 1 2	4
2 2 3	12
8 9972 4343 8277 6198 7155 7123 8412 5555	818232006

Bài 2. CỖ MÁY THỜI GIAN

Trong một tương lai xa, nhà du hành thời gian Chronos phát hiện ra một cỗ máy thời gian cổ đại được vận hành bằng cách giải mã các xâu ký tự. Mỗi xâu ký tự là một mã thời gian s_1 , được viết bằng các chữ cái Latin in thường, và cỗ máy sẽ tạo ra một dãy các xâu $s_1, s_2, \dots, s_n$ dựa trên quy tắc đặc biệt: để tạo xâu s_i , một ký tự sẽ được xóa khỏi xâu s_{i-1} sao cho xâu s_i là nhỏ nhất về mặt từ điển (theo thứ tự từ điển, xâu a nhỏ hơn xâu b nếu a là tiền tố của b và $a \neq b$, hoặc tồn tại chỉ số i sao cho $a_i < b_i$ và với mọi $j < i$, $a_j = b_j$).

Ví dụ, nếu mã thời gian ban đầu $s_1 = \text{kanu}$, cỗ máy sẽ tạo ra $s_2 = \text{anu}$, rồi $s_3 = \text{an}$, và cuối cùng $s_4 = \text{a}$.

Sau đó, cỗ máy nối tất cả các xâu lại thành một mã tổng $S = s_1 + s_2 + \dots + s_n$. Để kích hoạt cỗ máy và du hành đến đúng mốc thời gian, Chronos cần tìm ký tự ở vị trí k trong mã tổng S (tức là ký tự S_{pos}).

Hãy giúp Chronos giải mã và tìm ký tự cần thiết để khởi động cỗ máy thời gian!

Dữ liệu: Cho trong file **TIME.INP** có cấu trúc:

- Dòng đầu tiên chứa số nguyên t ($1 \leq t \leq 5$) — số lượng mã thời gian mà Chronos cần giải mã.

- Mỗi mã thời gian gồm hai dòng:

- + Dòng đầu tiên chứa xâu s_1 ($1 \leq |s_1| \leq 10^6$), gồm các chữ cái Latin in thường — mã thời gian ban đầu.

- + Dòng thứ hai chứa số nguyên k ($1 \leq k \leq |s_1| * (|s_1| + 1) / 2$), là vị trí ký tự cần tìm trong mã tổng.

Kết quả: Ghi ra file **TIME.OUT**:

- Gồm t dòng: mỗi dòng ghi 1 ký tự tìm được theo yêu cầu bài toán với mã thời gian tương ứng của dữ liệu vào.

Hạn chế:

- Subtask 1 (40% số điểm): $n \leq 1000$.
- Subtask 2 (30% số điểm): $s_{l,i} \leq s_{l,i+1}$ với $1 \leq i \leq |s_l| - 1$.
- Subtask 3 (30% số điểm): Không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

TIME.INP	TIME.OUT
3	e
yeu	n
6	l
kanu	
9	
vl	
3	

Bài 3. QUAN SÁT VŨ TRỤ (PLANET)

Một nhà khoa học đang quan sát các hành tinh trong vũ trụ, mỗi hành tinh được biểu diễn bằng một số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$. Các hành tinh được xếp thành một vòng tròn, nghĩa là hành tinh thứ n nằm cạnh hành tinh thứ 1. Hai hành tinh được gọi là cùng quỹ đạo nếu ước số chung lớn nhất (GCD) của chúng **khác 1**. Nhà khoa học muốn chia vòng tròn hành tinh này thành ít nhất các nhóm liên tiếp sao cho trong mỗi nhóm, không có hai hành tinh nào cùng quỹ đạo với nhau.

Ngoài ra, nhà khoa học thực hiện q lần quan sát. Mỗi lần quan sát, ông chọn một đoạn từ hành tinh thứ l đến hành tinh thứ r trên vòng tròn. Nếu $r \geq l$, đoạn này bao gồm các hành tinh $a_l, a_{l+1}, \dots, a_r$. Nếu $r < l$, đoạn này bao gồm các hành tinh từ $a_r, a_{r+1}, \dots, a_n$ và tiếp tục từ $a_1, a_2, \dots, a_l$. Nhà khoa học cần xác định với mỗi đoạn thì *số lượng nhóm liên tiếp ít nhất* có thể chia trong đoạn đó là bao nhiêu?

Hãy giúp nhà khoa học tìm cách chia tối ưu nhất để phân loại các hành tinh theo quỹ đạo của chúng trên vòng tròn!

Dữ liệu: Cho trong file **PLANET.INP** có cấu trúc:

- Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên n và q ($1 \leq n, q \leq 10^5$) — số hành tinh và số lần quan sát.

- Dòng thứ hai chứa n số nguyên dương $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($1 \leq a_i \leq 10^5$) — giá trị biểu diễn các hành tinh.

- Trên q dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa hai số nguyên l và r ($1 \leq l, r \leq n$) — chỉ số hành tinh bắt đầu và kết thúc của đoạn cần xét trên vòng tròn.

Kết quả: Ghi ra file **PLANET.OUT**:

- Với mỗi lần quan sát, in ra một số nguyên duy nhất — số lượng nhóm hành tinh liên tiếp ít nhất có thể chia trên đoạn được chọn.

Hạn chế :

- Subtask 1 (60% số điểm): $n \leq 1000$.

- Subtask 2 (40% số điểm): Không có ràng buộc gì thêm.

Ví dụ:

PLANET.INP	PLANET.OUT
8 7	4
2 3 10 7 6 14 5 7	4
1 8	3
1 6	2
2 7	3
7 3	3
4 1	4
3 6	
3 8	

----- **HẾT** -----

Họ và tên thí sinh: Số báo danh:

Lưu ý: - Thí sinh **không** được sử dụng tài liệu.

- Cán bộ coi thi **không** giải thích gì thêm.