

Mục lục

Lớp học — Class	1
Đồng hồ báo thức — Alarm	3
Điều chỉnh bộ gen — GenAdj	4

Bài 1. Lớp học — Class

Sơn đang dạy N lớp học được đánh số từ 1 đến N . Sau bài kiểm tra gần đây nhất, Sơn thấy rằng trong mỗi lớp học, điểm kiểm tra của các học sinh tạo thành một dãy số nguyên liên tiếp. Do đó, Sơn có thể tóm tắt điểm của lớp thứ i dưới dạng hai số nguyên L_i và R_i . Điều này có nghĩa là lớp thứ i có $R_i - L_i + 1$ học sinh, và với mỗi x ($L_i \leq x \leq R_i$), có đúng một học sinh có điểm x .

Sơn muốn kết hợp điểm số của các học sinh từ tất cả các lớp của mình và sắp xếp theo thứ tự không tăng dần. Sơn có Q câu hỏi (đánh số từ 1 đến Q); với câu hỏi thứ i , Sơn muốn biết điểm cao thứ K_i là bao nhiêu. (Nếu K_i lớn hơn số học sinh, thì câu trả lời cho câu hỏi thứ i là 0.)

Yêu cầu: Hãy giúp Sơn trả lời các câu hỏi và đưa ra giá trị $\sum (S_i \times i)$ với mọi $1 \leq i \leq Q$, trong đó S_i là câu trả lời cho câu hỏi thứ i .

Dữ liệu vào

Dòng đầu tiên ghi duy nhất một số nguyên $T \leq 10$ là số lượng trường hợp test. Mỗi nhóm dòng trong số T nhóm dòng sau bao gồm 4 dòng: Dòng đầu tiên chứa hai số nguyên dương N và Q ($N \leq 4 \times 10^5$). Ba dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa sáu số nguyên theo định dạng sau, tương ứng:

- $X_1 X_2 A_1 B_1 C_1 M_1$
 - $Y_1 Y_2 A_2 B_2 C_2 M_2$
 - $Z_1 Z_2 A_3 B_3 C_3 M_3$
- $(0 \leq A_i, B_i, C_i < M_i, \forall i; 0 \leq X_1, X_2 < M_1; 0 \leq Y_1, Y_2 < M_2; 0 \leq Z_1, Z_2 < M_3; 1 \leq M_i \leq 10^9, \forall i)$

Các giá trị này được sử dụng để tạo ra L_i , R_i và K_i như sau:

- $X_i = (A_1 \times X_{i-1} + B_1 \times X_{i-2} + C_1) \% M_1$, với $3 \leq i \leq N$.
- $Y_i = (A_2 \times Y_{i-1} + B_2 \times Y_{i-2} + C_2) \% M_2$, với $3 \leq i \leq N$.
- $Z_i = (A_3 \times Z_{i-1} + B_3 \times Z_{i-2} + C_3) \% M_3$, với $3 \leq i \leq Q$.
- $L_i = \min(X_i, Y_i) + 1$, với $1 \leq i \leq N$.
- $R_i = \max(X_i, Y_i) + 1$, với $1 \leq i \leq N$.
- $K_i = Z_i + 1$, với $1 \leq i \leq Q$.

Kết quả

Ghi ra T dòng, mỗi dòng ghi một số là giá trị $\sum (S_i \times i)$ với mọi $1 \leq i \leq Q$, trong đó S_i là câu trả lời cho câu hỏi thứ i .

Ví dụ

test	answer
1 5 1 3 1 4 1 5 9 2 7 1 8 2 9 4 8 15 16 23 42	7

Hạn chế

- Subtask 1 (50%): $Q = 1$.
- Subtask 2 (50%): $Q \leq 10^5$.

Bài 2. Đồng hồ báo thức — Alarm

Sơn rất khó thức dậy vào mỗi buổi sáng, vì vậy anh quyết định mua một chiếc đồng hồ báo thức. Đồng hồ này được cấu hình sẵn với K cuộc gọi đánh thức. Trước khi đi ngủ, người dùng lập trình đồng hồ với một mảng tham số A gồm các giá trị A_1, A_2, \dots, A_N . Vào buổi sáng, đồng hồ sẽ đổ chuông K lần, với lần đổ chuông thứ i có độ mạnh P_i .

Để tính P_i , đồng hồ sẽ tạo tất cả các mảng con có các phần tử liên tiếp của mảng A và tính tổng lũy thừa bậc i của tất cả các mảng con này. Lũy thừa bậc i của mảng con A_j, A_{j+1}, \dots, A_k được định nghĩa là $A_j \times 1^i + A_{j+1} \times 2^i + A_{j+2} \times 3^i + \dots + A_k \times (k - j + 1)^i$. Vì vậy P_i là tổng lũy thừa bậc i của tất cả các mảng con của mảng A .

Ví dụ: với $i = 2$ và $A = [1, 4, 2]$, thì lũy thừa bậc i của A sẽ được tính như sau:

- Lũy thừa bậc 2 của $[1] = 1 \times 1^2 = 1$
- Lũy thừa bậc 2 của $[4] = 4 \times 1^2 = 4$
- Lũy thừa bậc 2 của $[2] = 2 \times 1^2 = 2$
- Lũy thừa bậc 2 của $[1, 4] = 1 \times 1^2 + 4 \times 2^2 = 17$
- Lũy thừa bậc 2 của $[4, 2] = 4 \times 1^2 + 2 \times 2^2 = 12$
- Lũy thừa bậc 2 của $[1, 4, 2] = 1 \times 1^2 + 4 \times 2^2 + 2 \times 3^2 = 35$

có tổng là 71.

Yêu cầu: Cho K và mảng A , hãy giúp Sơn tính tổng sức mạnh của mỗi lần báo thức: $P_1 + P_2 + \dots + P_K$.

Dữ liệu vào

Dòng đầu tiên ghi duy nhất một số nguyên $T \leq 2$ là số lượng trường hợp test. Mỗi dòng trong số T dòng sau bao gồm 9 số nguyên dương $N, K, x_1, y_1, C, D, E_1, E_2, F$ ($x_1, y_1, C, D, E_1, E_2, F \leq 10^5$). N là độ dài của mảng A , K là số lần gọi đánh thức. Phần còn lại là các tham số mà bạn cần sử dụng để tạo các phần tử của mảng A . Sử dụng các lần lặp dưới đây để tạo x_i và y_i với $i = 2$ đến N :

- $x_i = (C \times x_{i-1} + D \times y_{i-1} + E_1) \% F$.
- $y_i = (D \times x_{i-1} + C \times y_{i-1} + E_2) \% F$.

Định nghĩa $A_i = (x_i + y_i) \% F, \forall i = 1$ đến N .

Kết quả

Ghi ra T dòng, mỗi dòng ghi một số là phần dư trong phép chia của giá trị $\sum(P_i), \forall 1 \leq i \leq K$ cho $10^9 + 7$.

Ví dụ

test	answer
1 2 3 1 2 1 2 1 1 9	52

Hạn chế

- Subtask 1 (50%): $N \leq 100, K \leq 20$.
- Subtask 2 (50%): $N \leq 10^6, K \leq 10^4$.

Bài 3. Điều chỉnh bộ gen — GenAdj

Nông dân John là người nhận được chứng nhận nhà nông số 1 tại đất nước Mỹ với dự án giải trình tự bộ gen của những con bò với mục đích quản lý sức khỏe, khả năng sinh sản, khả năng cung cấp thịt, sữa của chúng. Sau khi được trao danh hiệu cao quý và đầy tự tạo, anh ấy quyết định thực hiện một dự án mới là chỉnh sửa bộ gen của các con bò để thế hệ của những con bò sẽ mang nhiều bộ gen trội nhằm phát triển nền chăn nuôi bò của quốc gia. Bộ gen anh ấy đang nghiên cứu được mô tả bằng một chuỗi chỉ gồm 4 loại ký tự 'A', 'C', 'T', 'G' và có chiều dài tối đa là 10^5 . Nông dân John có một bộ gen ban đầu và anh ấy tiến hành chỉnh sửa như sau:

- Tách bộ gen thành các chuỗi con ở các vị trí có hai ký tự liên tiếp giống nhau.
- Đảo ngược từng chuỗi con.
- Nối lại các chuỗi con đã đảo ngược theo cùng thứ tự.

Ví dụ với bộ gen ban đầu là AGGCTTT thì anh ấy thực hiện các bước sau:

- Tách bộ gen thành: 'AG' | 'GCT' | 'T' | 'T'.
- Đảo ngược các chuỗi con: 'GA' | 'TCG' | 'T' | 'T'.
- Nối các chuỗi con: 'GATCGTT'.

Thật không may, sau khi chỉnh sửa bộ gen thì nông dân John để mất trình tự của bộ gen và một số vị trí bị mất, các vị trí bị mất này được thay thế bằng dấu chấm hỏi.

Yêu cầu: Từ bộ gen đã chỉnh sửa hãy giúp nông dân John tính số khả năng xảy ra của bộ gen ban đầu.

Dữ liệu vào

Một dòng duy nhất chứa chuỗi gồm các ký tự 'A', 'C', 'T', 'G' và dấu chấm hỏi.

Kết quả

Ghi ra một số là phần dư của số khả năng xảy ra của bộ gen ban đầu trong phép chia cho $10^9 + 7$.

Ví dụ

test	answer
?	4
GAT?GTT	3

Hạn chế

- Subtask 1 (20% số điểm): Độ dài bộ gen ban đầu không vượt quá 10.
- Subtask 2 (40% số điểm): Độ dài bộ gen ban đầu không vượt quá 10^2 .
- Subtask 3 (40% số điểm): Không có giới hạn gì thêm.