

Problema XORsecv

Fișier de intrare `stdin`
Fișier de ieșire `stdout`

XORnelius este cel mai bun matematician din REGATUL INFO(1)CUP. Într-o zi, a dat de o problemă algoritmică foarte interesantă. Dar în loc s-o rezolve, ceea ce ar fi fost prea simplu pentru el, a decis să v-o dea vouă ca pe un test.

Se dă un șir a_0, a_1, \dots, a_{N-1} de numere. Pentru o subsecvență continuă (i, j) a acestui șir, calculăm XORvaloarea secvenței folosind următorii pași.

1. Se crează un șir b de lungime $k = j - i + 1$, unde $b_0 = a_i, b_1 = a_{i+1}, \dots, b_{k-1} = a_j$.
2. XORvaloarea este egală cu suma valorilor $(b_i \text{ XOR } i)^P$, pentru $0 \leq i < k$.¹

Să se calculeze suma XORvalorilor tuturor subsecvențelor continue ale șirului, modulo $10^9 + 7$.

Mai formal, dacă $f(i, j)$ este XORvaloarea secvenței (i, j) , avem că

$$f(i, j) = \sum_{m=0}^{j-i} (a_{i+m} \text{ XOR } m)^P.$$

Se cere să găsiți următoarea valoare

$$\sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=i}^{N-1} f(i, j) \pmod{10^9 + 7}.$$

Sarcina voastră este să rezolvați această problemă și să arătați lui XORnelius că sunteți un matematician la fel de bun ca el.

Date de intrare

Prima linie a datelor de intrare conține pe N , lungimea șirului, și pe P . Al doilea șir conține valorile a_0, a_1, \dots, a_{N-1} .

Date de ieșire

Singura linie a datelor de ieșire trebuie să conțină răspunsul cerut.

Restricții

- $1 \leq N \leq 250\,000$
- $1 \leq P \leq 1\,000\,000\,000$
- $0 \leq a_i < 2^{18}$, pentru $0 \leq i < N$

¹Operatorul XOR este notat cu `^` în C++. Mai formal, îl definim în felul următor. Pentru $x, y \in \mathbb{N}$, fie z egal cu $x \text{ XOR } y$. Atunci, al k -lea bit din z este egal cu 1 dacă și numai dacă al k -lea bit al lui x este egal cu 1, sau al k -lea bit din y este egal cu 1, dar nu ambele.

#	Punctaj	Restricții
1	7	$N \leq 100, P = 1$
2	8	$N \leq 1\,000, P = 1$
3	12	$N \leq 1\,000$
4	15	$P = 1$
5	12	$N \leq 50\,000, a_i < 8$, pentru $0 \leq i < N$
6	14	$N \leq 50\,000, P = 2$
7	32	Fără restricții suplimentare.

Exemple

Fișier de intrare	Fișier de ieșire
3 3 3 2 4	556
7 1 4 2 3 6 5 7 11	379
6 2 1 3 15 7 15 31	9410

Explicații

Primul exemplu XOR-valorile tuturor subsecvențelor continue din șir sunt scrise mai jos.

- $i = 0, j = 0: b = \{3\}, f(0, 0) = (3 \text{ XOR } 0)^3 = 3^3 = 27$
- $i = 0, j = 1: b = \{3, 2\}, f(0, 1) = (3 \text{ XOR } 0)^3 + (2 \text{ XOR } 1)^3 = 3^3 + 3^3 = 27 + 27 = 54$
- $i = 0, j = 2: b = \{3, 2, 4\}, f(0, 2) = (3 \text{ XOR } 0)^3 + (2 \text{ XOR } 1)^3 + (4 \text{ XOR } 2)^3 = 3^3 + 3^3 + 6^3 = 27 + 27 + 216 = 270$
- $i = 1, j = 1: b = \{2\}, f(1, 1) = (2 \text{ XOR } 0)^3 = 2^3 = 8$
- $i = 1, j = 2: b = \{2, 4\}, f(1, 2) = (2 \text{ XOR } 0)^3 + (4 \text{ XOR } 1)^3 = 2^3 + 5^3 = 8 + 125 = 133$
- $i = 2, j = 2: b = \{4\}, f(2, 2) = (4 \text{ XOR } 0)^3 = 4^3 = 64$

Suma tuturor acestor valori este egală cu 556 modulo $10^9 + 7$.