

## Задача А. Рухомі точки

Назва вхідного файлу:	standard input
Назва вихідного файлу:	standard output
Ліміт часу:	1 second
Ліміт використання пам'яті:	256 megabytes

Дано  $n$  крапок, розташованих на вісі  $X$ ,  $i$ -та з яких має координату  $x_i$ . Ви можете рухати крапки. Крім того, ви знаєте, що крапки настільки малі, що якщо вони перетинаються, вони зливаються в одну крапку. Коли дві крапки зливаються, крапка з меншим індексом перекриває крапку з більшим, тому її індекс буде дорівнювати найменшому індексу серед їх індексів. За одну секунду ви можете зробити наступне:

1. Виберіть одну крапку серед всіх наявних крапок. Позначимо її індекс як  $j$ .
2. Перемістіть крапку з індексом  $j$  з позиції  $x_j$  на  $(x_j - 1)$  або на  $(x_j + 1)$ .

Іншими словами, за одну секунду ви можете вибрати крапку та перемістити її ліворуч або праворуч на 1.

Дано  $q$  запитів. Для кожного запиту вам потрібно вивести найменшу кількість крапок, які можуть залишитися на вісі після того, як пройшло  $t$  секунд.

### Формат вхідних даних

Перший рядок містить одне ціле число  $n$  ( $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ ) — кількість крапок.

Другий рядок містить  $n$  цілих чисел  $x_i$  ( $-10^6 \leq x_i \leq 10^6$ ) — координати крапок на лінії.

Наступний рядок містить одне ціле число  $q$  ( $1 \leq q \leq 2 \cdot 10^5$ ) — кількість запитів.

Наступний рядок містить  $q$  цілих чисел  $t_i$  ( $0 \leq t_i \leq 10^9$ ).

### Формат вихідних даних

Виведіть  $q$  рядків — відповіді на відповідні запити.

### Система оцінки

1. (11 балів):  $n \leq 3$ ;
2. (16 балів):  $0 \leq x_i \leq 20$ ;
3. (14 балів):  $t_i \leq 20$ ;
4. (17 балів):  $n, q \leq 3000$ ;
5. (18 балів):  $q \leq 100$ ;
6. (24 бали): без додаткових обмежень.

### Приклади

standard input	standard output
4 1 2 5 6 2 5 3	1 2
5 8 1 5 11 25 10 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	5 5 5 4 4 4 3 3 3 3

## Задача В. Мех перестановки

Назва вхідного файлу: `standard input`  
Назва вихідного файлу: `standard output`  
Ліміт часу: 1 second  
Ліміт використання пам'яті: 256 megabytes

Спочатку є масив  $a$  з  $n$  цілих чисел. Відомо, що всі його елементи знаходяться в діапазоні  $[0; n-1]$  і вони попарно різні. Іншими словами,  $a$  є перестановкою.

Позначимо  $mex(S)$  як мінімальне невід'ємне ціле число, яке не належить множині  $S$ . Наприклад,  $mex(\{1, 2, 3\}) = 0$ ,  $mex(\{0, 1, 3\}) = 2$ ,  $mex(\{0, 1, 2\}) = 3$ .

Масив  $F$  будується таким чином, що  $F_i = mex(a_1, a_2, \dots, a_{i-1}, a_i)$ . Позначимо  $f(a) = F$ .

Досить легко побудувати масив  $F$  за заданим масивом  $a$ , але на жаль, масив  $a$  був втрачений. Ви хотіли відновити його за допомогою масиву  $F$ , але виявилось, що можливих масивів занадто багато. Ви хочете знати, скільки існує масивів  $a$ , таких що  $f(a) = F$  за модулем 998244353.

### Формат вхідних даних

Перший рядок містить одне ціле число  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^6$ ) — довжина перестановки.

Другий рядок містить  $n$  цілих чисел  $F_i$  ( $0 \leq F_i \leq n+1$ ) — елементи масиву  $F$ .

### Формат вихідних даних

Виведіть одне ціле число — кількість масивів  $a$ , які задовольняють  $f(a) = F$  за модулем 998244353.

### Система оцінки

- (3 бали):  $F_i = n + 1$ ;
- (3 бали):  $F_i < F_{i+1}$  для всіх  $i < n$ ;
- (5 балів):  $n \leq 3$ ;
- (16 балів):  $n \leq 7$ ;
- (18 балів):  $n \leq 18$ ;
- (27 балів):  $n \leq 1000$ ;
- (28 балів): без додаткових обмежень.

### Приклади

standard input	standard output
4 1 2 3 4	1
3 1 1 1	0
6 0 0 0 1 1 6	24

## Задача С. Нудна задача

Назва вхідного файлу:	standard input
Назва вихідного файлу:	standard output
Ліміт часу:	2.5 seconds
Ліміт використання пам'яті:	256 megabytes

Дано рядок  $s$  довжини  $n$ . Визначимо функцію від рядка:

$$f(s) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=i}^n |s_i - s_j|$$

Тут  $|a - b|$  позначає відстань між символами  $a$  та  $b$  в алфавіті. Іншими словами,  $f(s)$  позначає суму  $|s_i - s_j|$  для всіх  $1 \leq i \leq j \leq n$ . Далі, визначимо

$$\text{cost}(s) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=i}^n f(s[i..j])$$

Тут  $s[i..j]$  позначає підрядок рядка  $s$  від індексу  $i$  до  $j$ . Іншими словами,  $\text{cost}(s)$  позначає суму  $f(s[l..r])$  для всіх  $1 \leq l \leq r \leq n$ .

Дано  $q$  запитів. Кожен запит змінює елемент на позиції  $p$  на  $c$ , тобто робить  $s_p = c$ . Вам потрібно вивести  $\text{cost}(s) \bmod 1000000007$  перед усіма запитами та після кожного запиту.

### Формат вхідних даних

Перший рядок містить одне ціле число  $n$  ( $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ ) — довжину рядка  $s$ .

Другий рядок містить рядок  $s$  довжини  $n$ .

Третій рядок містить одне ціле число  $q$  ( $1 \leq q \leq 2 \cdot 10^5$ ) — кількість запитів.

Наступні  $q$  рядків містять ціле число  $p$  ( $1 \leq p \leq n$ ) та символ  $c$  ( $c \in \{a, b, \dots, y, z\}$ ) — опис запитів.

### Формат вихідних даних

Виведіть  $q + 1$  цілих чисел в окремих рядках — відповіді на задачу.

### Система оцінки

- (3 бали):  $n \leq 3$ ;
- (5 балів):  $n, q \leq 50$ ;
- (6 балів):  $n, q \leq 100$ ;
- (7 балів):  $c, s_i \in \{a, b\}$ ;
- (20 балів):  $n, q \leq 5000$ ;
- (21 бал):  $n, q \leq 20000$ ;
- (13 балів):  $c, s_i \leq \text{"n"}$ ;
- (10 балів):  $n, q \leq 10^5$ ;
- (15 балів): без додаткових обмежень.

## Приклади

standard input	standard output
3 aba 4 2 a 2 b 3 b 1 c	4 0 4 3 3
17 yuliiiaalisadaryna 10 8 l 1 z 3 t 4 x 1 w 3 q 8 o 2 v 9 e 4 h	35140 35140 35276 36788 39884 39516 39132 39668 39824 40112 37072

## Задача D. Граф? Ви впевнені?

Назва вхідного файлу:	standard input
Назва вихідного файлу:	standard output
Ліміт часу:	1.5 seconds
Ліміт використання пам'яті:	256 megabytes

*Якщо ви не вірите, ви не зможете досягти.*

Джефф Лонг

Спочатку є  $n$  вершин і немає жодних ребер. Кожне додане ребро має ціле число  $c_i$  на ньому. Ми визначаємо простий шлях між двома вершинами  $a$  та  $b$ , які належать до однієї компоненти, як найкоротший шлях від  $a$  до  $b$ . Розглянемо простий шлях між двома вершинами як *гарний*, якщо кожне значення на цьому шляху має парну кількість входжень. Вам потрібно відповісти на  $q$  запитів 4 типів:

- $1\ u\ v\ c$  ( $1 \leq c \leq 4 \cdot 10^9$ ) — додати ребро, яке з'єднує вершини  $u$  та  $v$  зі значенням  $c$  на ньому
- $2\ u\ v$  — сказати, чи є простий шлях між вершинами  $u$  та  $v$  гарним. Якщо між ними немає шляху, виведіть  $-1$
- $3\ u$  — сказати кількість пар вершин  $a$  та  $b$  ( $1 \leq a < b \leq n$ ), таких що вони належать до однієї компоненти з  $u$  та простий шлях між ними вважається гарним
- $4$  — сказати кількість пар вершин  $a$  та  $b$  ( $1 \leq a < b \leq n$ ), таких що простий шлях між ними вважається гарним, і існує шлях від  $a$  до  $b$ .

Гарантується, що в усіх запитах першого типу ребро з'єднує дві різні компоненти.

### Формат вхідних даних

Перший рядок містить два цілі числа  $n$  ( $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ ) та  $q$  ( $1 \leq q \leq 2 \cdot 10^5$ ) — кількість вершин та запитів відповідно.

Кожен з наступних  $q$  рядків містить опис запиту. Перше ціле число  $t_i$  визначає тип запиту.

- $t_i = 1$  визначає запит першого типу і за ним йдуть 3 цілі числа  $u, v$  ( $1 \leq u \neq v \leq n$ ),  $c$  ( $1 \leq c \leq 4 \cdot 10^9$ )
- $t_i = 2$  визначає запит другого типу і за ним йдуть 2 цілі числа  $u, v$  ( $1 \leq u, v \leq n$ )
- $t_i = 3$  визначає запит третього типу і за ним йде 1 ціле число  $u$  ( $1 \leq u \leq n$ )
- $t_i = 4$  визначає запит четвертого типу.

### Формат вихідних даних

Для кожного запиту другого типу виведіть

- $-1$ , якщо простого шляху не існує
- YES, якщо простий шлях вважається *гарним*
- NO в іншому випадку.

Для кожного запиту третього або четвертого типу виведіть одне ціле число — відповідь на відповідний запит.

Відповіді на запити повинні бути виведені в тому ж порядку, в якому вони з'являються у вхідних даних.

## Система оцінки

- (5 балів): для всіх  $t_i = 1$   $u_i = 1$ ;
- (5 балів):  $n, q \leq 20$ ;
- (7 балів):  $n, q \leq 1000$ ;
- (3 бали):  $t_i \leq t_{i+1}$ ,  $t_i \leq 2$ ,  $c = 1$ ;
- (6 балів):  $t_i \leq t_{i+1}$ ,  $t_i \leq 2$ ,  $c \leq 8$ ;
- (11 балів):  $t_i \leq t_{i+1}$ ,  $t_i \leq 2$ ;
- (9 балів):  $q = n$ ,  $t_i = 1$  для  $1 \leq i < n$ ,  $t_q = 4$ ;
- (17 балів): існує ціле число  $e$  таке, що всі  $t_i = 1$  для всіх  $1 \leq i \leq e$ , і для всіх  $e < j \leq q$   $t_i \neq 1$ ;
- (9 балів):  $c \leq 1000$ , граф та тести генеруються випадковим чином, тобто для кожної вершини  $v$  ( $2 \leq v \leq n$ ) ми випадково вибираємо  $p_v$  ( $1 \leq p_v < v$ ), потім ми генеруємо випадкову перестановку  $perm$  та робимо  $v = perm_v$ ,  $p_v = perm_{p_v}$ . Тип запити вибирається випадково (ми не виберемо перший тип, якщо немає ребер для додавання). Усі значення в запитах вибираються випадково;
- (28 балів): без додаткових обмежень.

## Приклад

standard input	standard output
5 11	-1
1 1 2 1	1
2 1 3	NO
1 2 3 1	2
3 2	YES
2 1 2	NO
1 2 4 2	2
1 2 5 2	
3 3	
2 4 5	
2 1 4	
4	