

## Задача А. Дели, прибавляй!

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 4 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дан массив целых чисел  $a$  длины  $n$ . Поступает  $q$  запросов четырех типов:

- $1\ l\ r\ x$ . Для каждого  $i$  на отрезке от  $l$  до  $r$  включительно нужно заменить  $a_i$  на  $a_i + x$ .
- $2\ l\ r\ x$ . Для каждого  $i$  на отрезке от  $l$  до  $r$  включительно нужно заменить  $a_i$  на  $\lfloor \frac{a_i}{x} \rfloor$  ( $\lfloor \cdot \rfloor$  — это округление вниз).
- $3\ l\ r$ . Необходимо вывести минимум элементов массива  $a$  на отрезке от  $l$  до  $r$  включительно.
- $4\ l\ r$ . Необходимо вывести сумму элементов массива  $a$  на отрезке от  $l$  до  $r$  включительно.

### Формат входных данных

В первой строке входных данных даны два целых числа  $n$  и  $q$  ( $1 \leq n, q \leq 200\,000$ ) — количество элементов массива  $a$  и количество запросов.

Во второй строке даны  $n$  целых чисел  $a_i$  ( $-10^9 \leq a_i \leq 10^9$ ) — элементы массива  $a$ .

В последующих  $q$  строках даны запросы по одному в строке.

Запрос первого типа задается так:  $1\ l\ r\ x$

Где  $0 \leq l \leq r < n$ ,  $-10^7 \leq x \leq 10^7$  — целые числа. Это означает, что ко всем элементам массива  $a$  на отрезке от  $l$  до  $r$  нужно прибавить  $x$ .

Запрос второго типа задается так:  $2\ l\ r\ x$

Где  $0 \leq l \leq r < n$ ,  $1 \leq x \leq 10^9$  — целые числа. Это означает, что все элементы массива  $a$  на отрезке от  $l$  до  $r$  нужно поделить на  $x$  и округлить вниз.

Запрос третьего типа задается так:  $3\ l\ r$

Где  $0 \leq l \leq r < n$  — целые числа. Это означает, что нужно вывести минимум элементов массива  $a$  на отрезке от  $l$  до  $r$ .

Запрос четвертого типа задается так:  $4\ l\ r$

Где  $0 \leq l \leq r < n$  — целые числа. Это означает, что нужно вывести сумму элементов массива  $a$  на отрезке от  $l$  до  $r$ .

### Формат выходных данных

Для каждого запроса 3 и 4 типов выведите в отдельной строке ответ.

### Пример

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 7 7              | -10               |
| 10 -6 4 7 12 1 0 | -10               |
| 2 1 4 4          | -34               |
| 1 0 5 -8         | -36               |
| 3 0 6            | -26               |
| 3 1 5            |                   |
| 4 0 6            |                   |
| 4 1 5            |                   |
| 4 2 6            |                   |

### Замечание

Обратите внимание на то, что элементы массива нумеруются с нуля.

## Задача В. Частота максимума

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 3 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дан массив  $a$  длины  $n$ .

Для каждого запроса требуется рассмотреть некоторый отрезок массива и определить, сколько элементов на нём равны максимальному элементу этого отрезка.

Количество запросов может быть очень большим, поэтому их границы не задаются явно, а генерируются последовательно. При этом очередной запрос зависит от ответа на предыдущий.

### Формат входных данных

В первой строке входных данных дано одно целое положительное число  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^6$ ) — длина массива  $a$ .

Во второй строке записаны  $n$  целых неотрицательных чисел  $a_i$  ( $0 \leq a_i \leq 10^9$ ) — элементы массива  $a$ .

В третьей строке записаны пять целых чисел  $q, x, y, z, t$  ( $1 \leq q \leq 3 \cdot 10^7, 0 \leq x, y, z, t < n$ ) — количество запросов и параметры, при помощи которых будут строиться запросы.

Границы  $i$ -го запроса строятся следующим образом. Пусть  $last$  — ответ на предыдущий запрос, либо 0, если  $i = 1$ . Тогда  $l_i = (last \cdot x + y) \bmod n + 1$  и  $r_i = (last \cdot z + t) \bmod n + 1$ .

Границами отрезка для  $i$ -го запроса будут  $\min(l_i, r_i)$  и  $\max(l_i, r_i)$ .

Ответом на запрос является количество элементов выбранного отрезка, равных максимальному элементу этого отрезка.

### Формат выходных данных

Пусть ответы на запросы равны  $ans_1, ans_2, \dots, ans_q$ .

Выведите значение

$$ans_1 \cdot ans_2 \cdot \dots \cdot ans_q$$

по модулю  $10^9 + 7$ .

### Пример

| стандартный ввод                | стандартный вывод |
|---------------------------------|-------------------|
| 7<br>1 2 2 2 1 2 1<br>5 1 2 3 4 | 18                |

### Замечание

В примере получаются следующие запросы:

1. отрезок  $[3, 5]$ , ответ равен 2;
2. отрезок  $[4, 5]$ , ответ равен 1;
3. отрезок  $[1, 4]$ , ответ равен 3;
4. отрезок  $[6, 7]$ , ответ равен 1;
5. отрезок  $[1, 4]$ , ответ равен 3.

Итоговое произведение равно

$$2 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 3 = 18.$$

## Задача С. Операции над матрицей

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Имя входного файла:     | стандартный ввод  |
| Имя выходного файла:    | стандартный вывод |
| Ограничение по времени: | 2 секунды         |
| Ограничение по памяти:  | 256 мегабайт      |

Дана матрица размером  $N \times M$ , все элементы которой изначально равны 0.

Необходимо обработать  $Q$  запросов следующих типов:

- $1\ l\ r\ x$  — прибавить число  $x$  ко всем элементам столбцов с  $l$ -го по  $r$ -й включительно;
- $2\ i\ x$  — заменить все элементы  $i$ -й строки на число  $x$ ;
- $3\ i\ j$  — вывести значение элемента, расположенного в  $i$ -й строке и  $j$ -м столбце.

### Формат входных данных

Первая строка содержит три целых числа  $N$ ,  $M$  и  $Q$  ( $1 \leq N, M, Q \leq 2 \cdot 10^5$ ).

Каждая из следующих  $Q$  строк содержит описание одного запроса в одном из следующих форматах:

- $1\ l\ r\ x$ , где  $1 \leq l \leq r \leq M$ ,  $1 \leq x \leq 10^9$ ;
- $2\ i\ x$ , где  $1 \leq i \leq N$ ,  $1 \leq x \leq 10^9$ ;
- $3\ i\ j$ , где  $1 \leq i \leq N$ ,  $1 \leq j \leq M$ .

Гарантируется, что среди запросов присутствует хотя бы один запрос третьего типа.

### Формат выходных данных

Для каждого запроса третьего типа выведите значение соответствующего элемента матрицы в отдельной строке.

## Примеры

| стандартный ввод                                                                                                                                                                                                        | стандартный вывод            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 3 3 9<br>1 1 2 1<br>3 2 2<br>2 3 2<br>3 3 3<br>3 3 1<br>1 2 3 3<br>3 3 2<br>3 2 3<br>3 1 2                                                                                                                              | 1<br>2<br>2<br>5<br>3<br>4   |
| 1 1 10<br>1 1 1 1000000000<br>1 1 1 1000000000<br>1 1 1 1000000000<br>1 1 1 1000000000<br>1 1 1 1000000000<br>1 1 1 1000000000<br>1 1 1 1000000000<br>1 1 1 1000000000<br>1 1 1 1000000000<br>1 1 1 1000000000<br>3 1 1 | 9000000000                   |
| 10 10 10<br>1 1 8 5<br>2 2 6<br>3 2 1<br>3 4 7<br>1 5 9 7<br>3 3 2<br>3 2 8<br>2 8 10<br>3 8 8<br>3 1 10                                                                                                                | 6<br>5<br>5<br>13<br>10<br>0 |

## Замечание

В первом примере матрица изменяется следующим образом:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 2 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 1 & 4 & 3 \\ 2 & 5 & 5 \end{pmatrix}$$

## Задача D. Сильная перестановка

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дана перестановка  $P = (P_1, P_2, \dots, P_N)$  чисел от 1 до  $N$ , а также целое число  $X$ .

Необходимо последовательно выполнить  $Q$  запросов.

Запрос  $i$  задаётся тремя целыми числами  $C_i$ ,  $L_i$  и  $R_i$  и выполняет следующую операцию:

- если  $C_i = 1$ , элементы  $P_{L_i}, P_{L_i+1}, \dots, P_{R_i}$  сортируются по возрастанию;
- если  $C_i = 2$ , элементы  $P_{L_i}, P_{L_i+1}, \dots, P_{R_i}$  сортируются по убыванию.

После выполнения всех запросов в заданном порядке найдите позицию числа  $X$  в получившейся перестановке.

### Формат входных данных

В первой строке содержатся три целых числа  $N$ ,  $Q$  и  $X$  — длина перестановки, количество запросов и число, позицию которого необходимо найти.

Во второй строке содержатся  $N$  целых чисел  $P_1, P_2, \dots, P_N$  — исходная перестановка.

В следующих  $Q$  строках содержатся по три целых числа  $C_i$ ,  $L_i$  и  $R_i$  — описание запроса  $i$ .

Гарантируется, что выполняются следующие ограничения:

- $1 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$ ;
- $1 \leq Q \leq 2 \cdot 10^5$ ;
- $1 \leq X \leq N$ ;
- $P$  является перестановкой чисел от 1 до  $N$ ;
- $1 \leq C_i \leq 2$ ;
- $1 \leq L_i \leq R_i \leq N$ ;
- все числа во входных данных являются целыми.

### Формат выходных данных

После выполнения всех запросов выведите единственное целое число  $i$ , для которого выполняется равенство  $P_i = X$ .

### Примеры

| стандартный ввод                                  | стандартный вывод |
|---------------------------------------------------|-------------------|
| 5 2 1<br>1 4 5 2 3<br>1 3 5<br>2 1 3              | 3                 |
| 7 3 3<br>7 5 3 1 2 4 6<br>1 1 7<br>2 3 6<br>2 5 7 | 7                 |

## Замечание

В первом примере изначально перестановка имеет вид

$$P = (1, 4, 5, 2, 3).$$

Первый запрос сортирует элементы с позиции 3 по позицию 5 по возрастанию. После этого перестановка имеет вид

$$P = (1, 4, 2, 3, 5).$$

Второй запрос сортирует элементы с позиции 1 по позицию 3 по убыванию. После этого перестановка имеет вид

$$P = (4, 2, 1, 3, 5).$$

Число  $X = 1$  находится на позиции 3, поэтому необходимо вывести 3.

Во втором примере после выполнения всех запросов перестановка имеет вид

$$P = (1, 2, 6, 5, 7, 4, 3).$$

Число  $X = 3$  находится на позиции 7.

## Задача Е. Тун тун тун тун Сахур

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 1.5 секунд  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

В скором времени начнется великая битва между Тун тун тун тун Сахуром и Тралалело Тралала, поэтому Тун тун тун тун Сахур решил собрать войско.

Его войско можно представить как массив из  $n$  натуральных чисел. Тун тун тун тун Сахур не был бы Тун тун тун тун Сахуром, если бы его не заинтересовало  $q$  отрезков этого массива. Для каждого из этих отрезков ему стало интересно: а правда ли, что можно перемешать элементы на этом отрезке так, чтобы каждый следующий элемент делился на предыдущий?

Помогите Тун тун тун тун Сахуру и ответьте на все его запросы.

### Формат входных данных

В первой строке вводятся натуральные числа  $n$ ,  $q$  — длина массива и число запросов ( $1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ ,  $1 \leq q \leq 2 \cdot 10^5$ ).

Во второй строке вводятся  $n$  натуральных чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $1 \leq a_i \leq 10^9$ ).

Затем идут  $q$  строк, в  $i$ -й из которых два целых числа  $l_i$  и  $r_i$  ( $1 \leq l_i \leq r_i \leq n$ ) — границы  $i$ -го отрезка запроса.

### Формат выходных данных

Для каждого запроса в порядке входа выведите на отдельной строке слово «YES», если элементы на отрезке  $[l_i, r_i]$  можно переставить так, чтобы каждый следующий делился на предыдущий, или «NO» в противном случае.

### Пример

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 5 3              | NO                |
| 1 6 3 9 8        | NO                |
| 2 4              | YES               |
| 3 5              |                   |
| 3 4              |                   |

## Задача G. Атомы

|                         |              |
|-------------------------|--------------|
| Имя входного файла:     | atoms.in     |
| Имя выходного файла:    | atoms.out    |
| Ограничение по времени: | 2 секунды    |
| Ограничение по памяти:  | 256 мегабайт |

В лаборатории аномальных материалов антинаучно-исследовательского комплекса «Black Mesa» проводят эксперименты с недавно разработанным графитовым наностержнем. Графитовый наностержень представляет собой  $n$  последовательно соединенных атомов углерода, находящихся на одной прямой. Каждый атом имеет определенный заряд.

Для проведения эксперимента, стержень располагают вертикально. Пронумеруем атомы от 1 до  $n$  снизу вверх. Между двумя атомами образуется сильная связь, если это соседние атомы и верхний из них имеет заряд ровно на один больше, чем нижний. Иными словами, атомы  $a$  и  $b$  соединены сильной связью, если  $a = b + 1$  и  $q_a = q_b + 1$ , где  $q_i$  — заряд  $i$ -го атома. Цепочкой атомов назовем несколько последовательных атомов, соединенных сильными связями.

Вчера был проведен очередной эксперимент. Перед началом эксперимента каждому атому установили определенный заряд:  $i$ -му атому установили заряд  $q_i$ .

Во время эксперимента ученые проводили действия двух типов:

- у всех атомов с номерами от  $l_i$  до  $r_i$ , включительно, заряд изменяли на величину  $d_i$ ;
- временно разрушали все сильные связи атомов, кроме тех, которые соединяют атомы с номерами от  $l_i$  до  $r_i$ , включительно, и измеряли длину самой длинной цепочки атомов среди оставшихся сильных связей. Затем восстанавливали все временно разрушенные связи.

Было произведено  $m$  действий, однако выяснилось, что в результате побочного эффекта эксперимента запись результатов измерений оказалась утеряна. Для продолжения работы с графитовым наностержнем необходимо восстановить результаты вчерашних измерений. К счастью, сохранился план действий, произведенных во время эксперимента. Помогите ученым продолжить исследования, восстановите результаты измерений.

### Формат входных данных

В первой строке находится одно целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 100\,000$ ) — количество атомов в наностержне. Во второй строке находятся  $n$  чисел  $q_i$  ( $|q_i| \leq 10^9$ ) — начальный заряд  $i$ -го атома. В третьей строке находится одно целое число  $m$  ( $0 \leq m \leq 100\,000$ ) — количество действий в эксперименте. В следующих  $m$  строках содержится описание эксперимента.

Если строка начинается с символа «+», очередное действие — изменение заряда атомов. В таком случае, далее в этой строке находятся три целых числа:  $l_i$ ,  $r_i$  и  $d_i$  ( $1 \leq l_i \leq r_i \leq n$ ,  $|d_i| \leq 10^9$ ), которые характеризуют это действие.

Если строка начинается с символа «?», очередное действие — второго типа. В таком случае, далее в этой строке находятся два целых числа:  $l_i$  и  $r_i$  ( $1 \leq l_i \leq r_i \leq n$ ), которые характеризуют это действие.

### Формат выходных данных

Для каждого действия второго типа выведите в новой строке одно число — длину наибольшей цепочки.



Примеры

| atoms.in    | atoms.out |
|-------------|-----------|
| 6           | 3         |
| 2 3 4 3 4 4 | 3         |
| 5           | 5         |
| ? 1 6       |           |
| + 6 6 1     |           |
| ? 2 6       |           |
| + 4 6 2     |           |
| ? 1 5       |           |

Замечание

Иллюстрация к примеру. Пунктиром выделены сильные связи, которые разрушаются на время действия второго типа. Для каждого действия второго типа выделены отрезок запроса и самая длинная цепочка.

