

## Задача А. Максимум на подотрезках с добавлением на отрезке

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 0.5 секунд  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Реализуйте эффективную структуру данных для хранения массива и выполнения следующих операций: увеличение всех элементов данного интервала на одно и то же число; поиск максимума на интервале.

### Формат входных данных

В первой строке вводится одно натуральное число  $N$  ( $1 \leq N \leq 100000$ ) — количество чисел в массиве.

Во второй строке вводятся  $N$  чисел от 0 до 100000 — элементы массива.

В третьей строке вводится одно натуральное число  $M$  ( $1 \leq M \leq 30000$ ) — количество запросов.

Каждая из следующих  $M$  строк представляет собой описание запроса. Сначала вводится одна буква, кодирующая вид запроса ( $m$  — найти максимум,  $a$  — увеличить все элементы на отрезке).

Следом за  $m$  вводятся два числа — левая и правая граница интервала.

Следом за  $a$  вводятся три числа — левый и правый концы отрезка и число  $add$ , на которое нужно увеличить все элементы данного отрезка массива ( $0 \leq add \leq 100000$ ).

### Формат выходных данных

Выведите в одну строку через пробел ответы на каждый запрос  $m$ .

### Пример

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 5                | 4 104 104         |
| 2 4 3 1 5        |                   |
| 5                |                   |
| m 1 3            |                   |
| a 2 4 100        |                   |
| m 1 3            |                   |
| a 5 5 10         |                   |
| m 1 5            |                   |

## Задача В. 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 антинауочно-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.

## Пример

| 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.

## Задача С. XOR на отрезке

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 3 секунды  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Вам задан массив  $a$ , состоящий из  $n$  целых чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . С этим массивом разрешается выполнять две операции:

1. Вычислить сумму текущих элементов массива на отрезке  $[l, r]$ , то есть посчитать значение  $a_l + a_{l+1} + \dots + a_r$
2. Применить операцию хог с заданным числом  $x$  к каждому элементу массива на отрезке  $[l, r]$ , то есть выполнить  $a_l = a_l \oplus x, a_{l+1} = a_{l+1} \oplus x, \dots, a_r = a_r \oplus x$ . Эта операция изменяет ровно  $r - l + 1$  элементов массива.

Выражение  $x \oplus y$  означает применение побитовой операции хог к числам  $x$  и  $y$ .

Вам задан список из  $m$  операций указанного вида. От Вас требуется выполнить все заданные операции, для каждого запроса суммы требуется вывести полученный результат.

### Формат входных данных

Входные данные В первой строке задано целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^5$ ) - размер массива. Во второй строке через пробел заданы целые числа  $a_1, a_2, \dots, a_n$  ( $0 \leq a_i \leq 10^6$ ) - исходный массив.

В третьей строке задано целое число  $m$  ( $1 \leq m \leq 10^5$ ) - количество операций с массивом. В  $i$ -ой из следующих  $m$  строк сперва записано целое число  $t_i$  ( $1 \leq t_i \leq 2$ ) - тип  $i$ -го запроса. Если  $t_i = 1$ , то это запрос суммы, если  $t_i = 2$ , то это запрос на изменение элементов массива. Если  $i$ -ая операция типа 1, то далее следуют два целых числа  $l_i, r_i$  ( $1 \leq l_i \leq r_i \leq n$ ). Если  $i$ -ая операция типа 2, то далее следуют три целых числа  $l_i, r_i, x_i$  ( $1 \leq l_i \leq r_i \leq n, 1 \leq x_i \leq 10^6$ ). Числа в строках разделены одиночными пробелами.

### Формат выходных данных

Для каждого запроса типа 1 в отдельной строке выведите сумму чисел на требуемом отрезке. Ответы на запросы выводите в том порядке, в котором они заданы во входных данных.

### Примеры

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 5                | 26                |
| 4 10 3 13 7      | 22                |
| 8                | 0                 |
| 1 2 4            | 34                |
| 2 1 3 3          | 11                |
| 1 2 4            |                   |
| 1 3 3            |                   |
| 2 2 5 5          |                   |
| 1 1 5            |                   |
| 2 1 2 10         |                   |
| 1 2 3            |                   |
| 6                | 38                |
| 4 7 4 0 7 3      | 28                |
| 5                |                   |
| 2 2 3 8          |                   |
| 1 1 5            |                   |
| 2 3 5 1          |                   |
| 2 4 5 6          |                   |
| 1 2 3            |                   |

## Задача D. Объединение прямоугольников

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

Дано  $N$  прямоугольников со сторонами, параллельными осям координат и вершинами в целочисленных точках. Найдите площадь их объединения.

### Формат входных данных

В первой строке дано число  $0 \leq N < 10^5$  - количество прямоугольников. В следующих  $N$  строках даны описания прямоугольников. Каждое описание прямоугольника — это 4 числа через пробел:  $\langle x_1, y_1, x_2, y_2 \rangle$ . Левый нижний угол прямоугольника имеет координаты  $\langle x_1, y_1 \rangle$ , правый верхний угол имеет координаты  $\langle x_2, y_2 \rangle$ .

$$\begin{aligned} -10^9 \leq x_1 \leq x_2 \leq 10^9; \\ -10^9 \leq y_1 \leq y_2 \leq 10^9 \end{aligned}$$

### Формат выходных данных

Выведите одно число — площадь объединения этих прямоугольников

### Примеры

| стандартный ввод                   | стандартный вывод |
|------------------------------------|-------------------|
| 2<br>0 0 2 2<br>1 3 2 4            | 5                 |
| 0                                  | 0                 |
| 3<br>1 1 3 5<br>5 2 7 4<br>2 4 6 7 | 23                |

## Задача Е. Простое задание

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Это задание очень простое. Вам дана строка  $S$  длины  $n$  и  $q$  запросов, каждый запрос имеет формат  $i j k$ , что означает: отсортировать подстроку, состоящую из символов от  $i$  до  $j$ , в неубывающем порядке, если  $k = 1$  или в невозрастающем порядке, если  $k = 0$ .

Выведите итоговую строку после выполнения запросов.

### Формат входных данных

В первой строке записано два целых числа  $n, q$  ( $1 \leq n \leq 10^5, 0 \leq q \leq 50000$ ), длина строки и количество запросов, соответственно.

В следующей строке идёт сама строка  $S$ . Она состоит только из строчных английских букв.

В каждой из следующих  $q$  строк записано по три целых числа  $i, j, k$  ( $1 \leq i \leq j \leq n, 0 \leq k \leq 1$ ), обозначающих запрос.

### Формат выходных данных

Выведите строку  $S$  после выполнения всех запросов.

### Пример

| стандартный ввод   | стандартный вывод |
|--|-------------------|
| 10 10<br>ittmcsvmoa<br>6 7 0<br>2 4 0<br>4 10 1<br>1 2 0<br>2 9 1<br>5 6 1<br>7 9 0<br>1 2 0<br>2 6 0<br>3 9 1 | tmacimostv        |

## Задача F. Ложь, наглая ложь и статистика

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Имя входного файла:     | стандартный ввод  |
| Имя выходного файла:    | стандартный вывод |
| Ограничение по времени: | 3 секунды         |
| Ограничение по памяти:  | 512 мегабайт      |

В распоряжении агрономического комбината «Олег и ко» находится  $n$  полей, пронумерованных от 1 до  $n$ . Для каждого поля определена его урожайность  $a_i \leq 10^9$  — сколько килограмм винограда можно собрать с этого поля за год.

В связи с трудной экономической ситуацией руководству фирмы приходится принимать решительные (хоть и не совсем честные) меры по повышению стоимости акций предприятия. Руководство знает, что стоимость акций равна среднему арифметическому урожайностей полей, принадлежащих комбинату. Но эта величина может быть очень маленькой, поэтому руководство приняло решение сообщать при регистрации не обо всех полях, а лишь о каком-то множестве полей с последовательными индексами. Кроме того, некоторые поля не отвечают высоким стандартам производства винограда, поэтому регистрировать их нельзя (иначе фирму могут закрыть). Однако все знают, что у комбината более одного поля, поэтому регистрация одного поля будет выглядеть подозрительно, и, поэтому, директор всегда будет регистрировать не менее двух полей.

Вам необходимо помочь руководству фирмы и ответить на  $q$  запросов. Запросы могут быть одного из двух видов:

- 1  $r$   $x$  — урожайность полей с номерами от  $l$  до  $r$  увеличилась на  $x$  ( $1 \leq x \leq 10^9$ ).
- 1  $r$  — предположим, разрешено регистрировать поля с номерами от  $l$  до  $r$  ( $1 \leq l < r \leq n$ ). Какой максимальной прибыли может добиться директор при правильном выборе полей, которые он будет регистрировать?

### Формат входных данных

В первой строке входного файла задано 2 целых числа  $n$  и  $q$  — число полей у комбината и число запросов соответственно.

Во второй строке задано  $n$  целых чисел  $a_i$  ( $1 \leq a_i \leq 10^9$ ) через пробел — изначальные урожайности полей.

В следующих  $q$  строках заданы запросы в формате, описанном выше.

### Формат выходных данных

Для каждого запроса второго типа выведите вещественное число в отдельной строке — ответ на задачу. Ваш ответ будет считаться корректным если абсолютная или относительная погрешность не превосходит  $10^{-4}$ .

### Примеры

| стандартный ввод  | стандартный вывод    |
|---|----------------------|
| 3 3<br>2 1 2<br>2 1 3<br>1 2 2 4<br>2 1 3                           | 1.666667<br>3.500000 |
| 5 5<br>2 4 2 2 1<br>1 2 4 4<br>2 2 5<br>1 3 3 3<br>1 1 3 1<br>2 2 4 | 7.000000<br>9.500000 |

## Задача G. Профессиональный декоратор заборов

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

Вася работает подмастерьем в известной студии. Недавно ему поручили помогать молодому, но подающему большие надежды художественному декоратору заборов и изгородей Витезславу Смолокурову. Миссия эта очень ответственная, и от ее выполнения зависит Васино будущее.

Стиль Смолокурова очень необычен, а его работы пользуются большим спросом. Процесс работы разделен на два этапа. На первом этапе Вася делает заготовку — длинный забор, который состоит из набора цветных вертикальных планок. На втором этапе Витезслав приступает к работе.

Для того, чтобы придать забору более спокойный и гармоничный вид, он несколько раз производит следующую операцию: выбирает некоторый цвет и отрезок, после чего перекрашивает этот отрезок забора в выбранный цвет. По своей творческой натуре, Смолокуров может в корне менять концепцию узора по несколько раз за час, поэтому иногда он перекрашивает одну и ту же планку несколько раз. Кроме того, Витезслав не хочет, чтобы какой-то узор повторялся слишком часто. Для того, чтобы избежать этого, он иногда проверяет, не совпадает ли один отрезок забора с другим.

Несложно догадаться, что и перекрашивание, и проверки осуществляет Вася. Работа эта не самая простая, поэтому Вася просит ему помочь хотя бы с проверками на совпадение.

### Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит одно целое число  $n$  — количество планок в заборе ( $1 \leq n \leq 100\,000$ ). Вторая строка содержит  $n$  целых чисел, разделенных пробелами — цвета соответствующих планок.

Третья строка входного файла содержит одно целое число  $m$  — количество сравнений и перекрашиваний ( $1 \leq m \leq 100\,000$ ). Следующие  $m$  строк содержат описания заданий, который Вася получает от Витезслава: четыре целых числа  $q, l, r$  и  $k$ .

В случае перекрашивания  $q = 0$ . Эта запись означает перекрашивание всех планок с  $l$  по  $r$  включительно в цвет  $k$  ( $1 \leq l \leq r \leq n$ ). В запросе на сравнение  $q = 1$ . Эта запись означает сравнение кусков забора длины  $k$  начиная с позиций  $l$  и  $r$  соответственно ( $1 \leq l, r \leq n - k + 1, k > 0$ ).

Все числа во входном файле положительные и не превышают 100 000.

### Формат выходных данных

Выведите одну строку: для каждого запроса на сравнение выведите '+' в случае совпадения соответствующих кусков забора и '-' в противном случае.

### Примеры

| стандартный ввод   | стандартный вывод |
|--|-------------------|
| 7<br>1 2 1 3 1 2 1<br>3<br>0 4 5 2<br>1 3 1 2<br>1 3 1 3             | +-                |
| 2<br>1 2<br>5<br>1 1 2 1<br>0 2 2 1<br>1 1 2 1<br>0 1 2 3<br>1 1 1 2 | --+               |



## Задача Н. Различные числа

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

Сколько различных чисел на отрезке массива?

### Формат входных данных

На первой строке длина массива  $n$  ( $1 \leq n \leq 300\,000$ ). На второй строке  $n$  целых чисел от 0 до  $10^9$ . На третьей строке количество запросов  $q$  ( $1 \leq q \leq 300\,000$ ). Следующие  $q$  строк содержат описание запросов, по одному на строке. Каждый запрос задаётся парой целых чисел  $l, r$  ( $1 \leq l \leq r \leq n$ ).

### Формат выходных данных

Выведите ответы на запросы по одному в строке.

### Пример

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 5                | 3                 |
| 1 1 2 1 3        | 2                 |
| 3                | 3                 |
| 1 5              |                   |
| 2 4              |                   |
| 3 5              |                   |

## Задача I. Simple 2D

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 3 секунды  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Дан набор точек на плоскости. Напишите структуру данных, отвечающую на запросы «количество точек в прямоугольнике».

### Формат входных данных

В первой строке идёт целое число  $N$  ( $N \leq 10^5$ ) — количество точек.

В последующих  $N$  строках идут координаты точек в формате  $(x_i, y_i)$  — числа, не превосходящие по модулю  $10^9$ .

Далее идёт целое число  $M$  ( $M \leq 10^5$ ) — количество запросов.

В последующих  $M$  строках идут запросы в формате  $(x_{1_j}, y_{1_j}, x_{2_j}, y_{2_j})$  — числа, не превосходящие по модулю  $10^9$ , задающие координаты нижнего-левого и верхнего-правого угла  $j$ -ого прямоугольника-запроса. Стороны считаем принадлежащими многоугольнику.

### Формат выходных данных

Для каждого запроса выведите единственное целое число — количество точек, попавших внутрь прямоугольника.

### Пример

| стандартный ввод | стандартный вывод |
|------------------|-------------------|
| 5                | 3                 |
| -1 -1            | 5                 |
| -1 0             | 0                 |
| 0 1              | 1                 |
| 0 -1             | 1                 |
| 1 -1             |                   |
| 5                |                   |
| 0 -3 3 1         |                   |
| -1 -1 1 1        |                   |
| 3 4 5 6          |                   |
| -1 -1 -1 -1      |                   |
| 0 0 0 5          |                   |