

## Задача А. Поиск максимума

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

Реализуйте структуру данных для эффективного вычисления номера максимального из нескольких подряд идущих элементов массива.

### Формат входных данных

В первой строке вводится одно натуральное число  $N$  ( $1 \leq N \leq 100\,000$ ) — количество чисел в массиве.

Во второй строке вводятся  $N$  чисел от 1 до 100 000 — элементы массива.

В третьей строке вводится одно натуральное число  $K$  ( $1 \leq K \leq 3\,000\,000$ ) — количество запросов на вычисление максимума.

В следующих  $K$  строках вводится по два числа — номера левого и правого элементов отрезка массива (считается, что элементы массива нумеруются с единицы).

### Формат выходных данных

Для каждого запроса выведите индекс максимального элемента на указанном отрезке массива. Если максимальных элементов несколько, выведите любой их них.

Числа выводите по одному в строке.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5	3
2 2 2 1 5	5
2	
2 3	
2 5	

## Задача В. Дерево отрезков с операцией 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 элементов и увеличения нескольких подряд идущих элементов на одно и то же число.

### Формат входных данных

В первой строке вводится одно натуральное число  $N$  ( $1 \leq N \leq 100\,000$ ) — количество чисел в массиве.

Во второй строке вводятся  $N$  чисел от 0 до 100 000 — элементы массива.

В третьей строке вводится одно натуральное число  $M$  ( $1 \leq M \leq 30\,000$ ) — количество запросов.

Каждая из следующих  $M$  строк представляет собой описание запроса. Сначала вводится одна буква, кодирующая вид запроса ( $g$  — получить текущее значение элемента по его номеру,  $a$  — увеличить все элементы на отрезке).

Следом за  $g$  вводится одно число — номер элемента.

Следом за  $a$  вводится три числа — левый и правый концы отрезка и число  $add$ , на которое нужно увеличить все элементы данного отрезка массива ( $0 \leq add \leq 100\,000$ ).

### Формат выходных данных

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

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5	4
2 4 3 5 2	2
5	14
g 2	5
g 5	
a 1 3 10	
g 2	
g 4	

## Задача С. Нолики

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

Дедус любит давать своим ученикам сложные задачки. На этот раз он придумал такую задачу: Рейтинг всех его учеников записан в массив  $A$ . Запросы Дедуса таковы:

1. Изменить рейтинг  $i$ -го ученика на число  $x$
2. Найти максимальную последовательность подряд идущих ноликов в массиве  $A$  на отрезке  $[l, r]$ .

Помогите бедным фиксикам избежать зверского наказания за нерешение задачи на этот раз.

### Формат входных данных

В первой строке входного файла записано число  $N$  ( $1 \leq N \leq 500\,000$ ) – количество учеников. Во второй строке записано  $N$  чисел – их рейтинги, числа по модулю не превосходящие 1000 (по количеству задач, которые ученик решил или не решил за время обучения). В третьей строке записано число  $M$  ( $1 \leq M \leq 50\,000$ ) – количество запросов. Каждая из следующих  $M$  строк содержит описание запросов:

«UPDATE  $i$   $x$ » – обновить  $i$ -ый элемент массива значением  $x$  ( $1 \leq i \leq N$ ,  $|x| \leq 1000$ )

«QUERY  $l$   $r$ » – найти длину максимальной последовательности из нулей на отрезке с  $l$  по  $r$ . ( $1 \leq l \leq r \leq N$ )

### Формат выходных данных

В выходной файл выведите ответы на запросы «QUERY» в том же порядке, что и во входном файле

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5	2
328 0 0 0 0	1
5	1
QUERY 1 3	
UPDATE 2 832	
QUERY 3 3	
QUERY 2 3	
UPDATE 2 0	

## Задача D. Катый ноль

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

Реализуйте эффективную структуру данных, позволяющую изменять элементы массива и вычислять индекс  $k$ -го слева нуля на данном отрезке в массиве.

### Формат входных данных

В первой строке вводится одно натуральное число  $N$  ( $1 \leq N \leq 200\,000$ ) — количество чисел в массиве. Во второй строке вводятся  $N$  чисел от 0 до 100 000 — элементы массива. В третьей строке вводится одно натуральное число  $M$  ( $1 \leq M \leq 200\,000$ ) — количество запросов. Каждая из следующих  $M$  строк представляет собой описание запроса. Сначала вводится одна буква, кодирующая вид запроса ( $s$  — вычислить индекс  $k$ -го нуля,  $u$  — обновить значение элемента). Следом за  $s$  вводится три числа — левый и правый концы отрезка и число  $k$  ( $1 \leq k \leq N$ ). Следом за  $u$  вводятся два числа — номер элемента и его новое значение.

### Формат выходных данных

Для каждого запроса  $s$  выведите результат. Все числа выводите в одну строку через пробел. Если нужного числа нулей на запрашиваемом отрезке нет, выводите  $-1$  для данного запроса.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5	4
0 0 3 0 2	
3	
u 1 5	
u 1 0	
s 1 5 3	

## Задача Е. Число возрастающих подпоследовательностей

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

Задана последовательность из  $n$  чисел  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Подпоследовательностью длины  $k$  этой последовательности называется набор индексов  $i_1, i_2, \dots, i_k$ , удовлетворяющий неравенствам  $1 \leq i_1 < i_2 < \dots < i_k \leq n$ . Подпоследовательность называется возрастающей, если выполняются неравенства  $a_{i_1} < a_{i_2} < \dots < a_{i_k}$ .

Необходимо найти число возрастающих подпоследовательностей наибольшей длины заданной последовательности  $a_1, \dots, a_n$ . Так как это число может быть достаточно большим, необходимо найти остаток от его деления на  $10^9 + 7$ .

### Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^5$ ). Вторая строка входного файла содержит  $n$  целых чисел:  $a_1, a_2, \dots, a_n$ . Все  $a_i$  не превосходят  $10^9$  по абсолютной величине.

### Формат выходных данных

В выходной файл выведите ответ на задачу.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 1 2 3 4 5	1
6 1 1 2 2 3 3	8

## Задача F. Противник слаб

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	5 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Римляне снова наступают. На этот раз их гораздо больше чем персов, но Шапур готов победить их. Он говорит: «Лев никогда не испугается сотни овец».

Не смотря на это, Шапур должен найти слабость римской армии чтобы победить ее. Как вы помните, Шапур — математик, поэтому он определяет насколько слаба армии как число — степень слабости.

Шапур считает, что степень слабости армии равна количеству таких троек  $i, j, k$ , что  $i < j < k$  и  $a_i > a_j > a_k$ , где  $a_x$  — сила человека, стоящего в строю на месте с номером  $x$ .

Помогите Шапуру узнать, насколько слаба армия римлян.

### Формат входных данных

В первой строке записано одно целое число  $n$  ( $3 \leq n \leq 10^6$ ) — количество солдат в римской армии. Следующая строка содержит  $n$  целых чисел  $a_i$  ( $1 \leq i \leq n, 1 \leq a_i \leq 10^9$ ) — силы людей в римской армии.

### Формат выходных данных

Выведите одно число — степень слабости римской армии.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 3 2 1	1
3 2 3 1	0
4 10 8 3 1	4
4 1 5 4 3	1

## Задача G. 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 отрезка.

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 Н. Счастье студента

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

Общежитие, в котором жил Витя, можно представить в виде комнат с номерами от 1 до  $N$ , расположенных на прямой. Введём понятие несчастья комнаты, которое изначально равно нулю в каждой комнате. Далее происходят следующие события:

1. В комнате с номером  $i$  происходит нашествие из  $Q$  тараканов. В таком случае несчастье всех комнат увеличивается на  $\max(0, Q - D)$ , где  $D$  — расстояние до комнаты, в которой произошло нашествие.
2. В комнатах с номерами с  $L$  по  $R$  травят тараканов с силой  $X$ . В этом случае несчастье всех комнат на этом отрезке уменьшается на  $X$ .
3. Ко Мендант просит Витю посчитать суммарное несчастье студентов на отрезке с  $L$  по  $R$ .

Помогите Вите ответить на все вопросы Ко Менданта.

### Формат входных данных

В первой строчке дано два числа —  $N$  и  $M$  ( $1 \leq N, M \leq 10^5$ ) — количество комнат и событий соответственно. В следующих  $M$  строках идут запросы. Каждый запрос имеет один из следующих типов:

1. ? L R — Ко Мендант интересуется суммарным несчастьем студентов на отрезке с  $L$  по  $R$  ( $1 \leq L \leq R \leq N$ ).
2. R i Q — В комнате с номером  $i$  произошло нашествие  $Q$  тараканов. ( $1 \leq i \leq N; 0 \leq Q \leq 10^8$ )
3. C L R X — в комнатах с  $L$  по  $R$  травят тараканов с силой  $X$ . ( $1 \leq L \leq R \leq N; 0 \leq X \leq 10^9$ )

### Формат выходных данных

На каждый запрос первого типа вам надо вывести в отдельной строке единственное число — суммарное несчастье комнат на данном отрезке.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 4 R 2 3 C 2 2 2 ? 1 2 ? 4 4	3 1
5 6 R 4 3 R 2 2 C 1 3 3 ? 1 3 R 1 1 ? 1 5	-2 4



## Задача I. Атомы

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
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.

**Пример**

стандартный ввод	стандартный вывод
6	3
2 3 4 3 4 4	3
5	5
? 1 6	
+ 6 6 1	
? 2 6	
+ 4 6 2	
? 1 5	

## Задача J. 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  $\langle x_2, y_2 \rangle$ .

$$-10^9 \leq x_1 \leq x_2 \leq 10^9;$$

$$-10^9 \leq y_1 \leq y_2 \leq 10^9$$

### Формат выходных данных

Выведите одно число — площадь объединения этих прямоугольников

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 0 0 2 2 1 3 2 4	5
3 1 1 3 5 5 2 7 4 2 4 6 7	23

## Задача К. Сережа и скобочки

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

У Сережи есть строка  $s$  длины  $n$ , состоящая из символов «(» и «)».

Сереже нужно ответить на  $m$  запросов, каждый из которых характеризуется двумя целыми числами  $l_i, r_i$ . Ответом на  $i$ -ый запрос является длина наибольшей правильной скобочной подпоследовательности последовательности  $s_{l_i}, s_{l_i+1}, \dots, s_{r_i}$ . Помогите Сереже ответить на все запросы.

### Формат входных данных

Первая строка содержит последовательность символов без пробелов  $s_1, s_2, \dots, s_n$  ( $1 \leq n \leq 10^6$ ). Каждый символ это либо «(», либо «)». Вторая строка содержит целое число  $m$  ( $1 \leq m \leq 10^5$ ) количество запросов. Каждая из следующих  $m$  строк содержит пару целых чисел. В  $i$ -ой строке записаны числа  $l_i, r_i$ , ( $1 \leq l_i \leq r_i \leq n$ ) — описание  $i$ -го запроса.

### Формат выходных данных

Выведите ответ на каждый запрос в отдельной строке. Ответы выводите в порядке следования запросов во входных данных.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
( ) ( ( ) ) ( ( )	0
7	0
1 1	2
2 3	10
1 2	4
1 12	6
8 12	6
5 11	
2 10	

### Замечание

Подпоследовательностью длины  $|x|$  строки  $s = s_1 s_2 \dots s_{|s|}$  (где  $|s|$  — длина строки  $s$ ) называется строка  $x = s_{k_1} s_{k_2} \dots s_{k_{|x|}}$  ( $1 \leq k_1 < k_2 < \dots < k_{|x|} \leq |s|$ ).

Правильной скобочной последовательностью называется скобочная последовательность, которую можно преобразовать в корректное арифметическое выражение путем вставок между ее символами символов «1» и «+». Например, скобочные последовательности «()()», «((()))» — правильные (полученные выражения: «(1)+(1)», «((1+1)+1)»), а «()» и «(» — нет.

Для третьего запроса искомая последовательность будет «()».

Для четвертого запроса искомая последовательность будет «()()()».

## Задача L. Сад пермского периода

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

Оранжерея «Сад пермского периода» представляет собой прямоугольный участок для выращивания растений пермского периода. Оранжерея была разбита дорожками на квадраты. В центре каждого квадрата посажено одно растение. Размер квадрата зависит от корневой системы растения.

За год дорожки заросли травой, что затруднило уход за оранжереей. Чтобы при садовых работах не повредить корневую систему какого-либо растения, по имеющемуся расположению растений необходимо восстановить размеры соответствующих им квадратов.

Введем декартову прямоугольную систему координат, начало которой совмещено с левым нижним углом оранжереи. Ось  $Ox$  направлена вдоль нижней границы участка, ось  $Oy$  – вдоль левой. Изначально дорожки были проложены параллельно осям координат. Единичный отрезок удалось выбрать так, что координаты углов каждого из квадратов оказались целыми.

Требуется написать программу, которая по размеру оранжереи и координатам растений определит размеры соответствующих им квадратов.

### Формат входных данных

В первой строке входного файла записаны три натуральных числа:  $W$  – ширина оранжереи,  $H$  – длина оранжереи и  $N$  – количество посаженных растений. В каждой из следующих  $N$  строк расположены по два числа:  $x_i, y_i$  – координаты  $i$ -го растения ( $0 < x_i < W, 0 < y_i < H$ ). Гарантируется, что соответствующие растениям квадраты имеют целую длину стороны и покрывают всю оранжерею.

$$N \leq 2 \cdot 10^5$$

$$\max(W, H) \leq 10^{12}$$

### Формат выходных данных

В выходной файл необходимо вывести  $N$  целых чисел – размеры квадратов, соответствующих растениям. Числа требуется вывести в порядке описания растений во входном файле.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 6 3 1 1 3 1 2 4	2 2 4
8 8 10 4.5 7.5 5.5 7.5 2 6 4.5 6.5 7 7 5 5 6 2 7 5 2 2 5.5 6.5	1 1 4 1 2 2 4 2 4 1
7 7 1 3.5 3.5	7
8 8 1 4 4	8

## Замечание

Оранжевая во втором примере соответствует следующему рисунку:

