

## Задача А. RMQ

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

Реализуйте структуру данных, которая на данном массиве из  $N$  целых чисел позволяет узнать максимальное значение на этом массиве и индекс элемента, на котором достигается это максимальное значение.

### Формат входных данных

В первой строке вводится натуральное число  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^5$ ) – количество элементов в массиве. В следующей строке содержатся  $N$  целых чисел, не превосходящих по модулю  $10^9$  – элементы массива. Гарантируется, что в массиве нет одинаковых элементов. Далее идет число  $K$  ( $0 \leq K \leq 10^5$ ) – количество запросов к структуре данных. Каждая из следующих  $K$  строк содержит два целых числа  $l$  и  $r$  ( $1 \leq l \leq r \leq N$ ) – левую и правую границы отрезка в массиве для данного запроса.

### Формат выходных данных

Для каждого из запросов выведите два числа: наибольшее значение среди элементов массива на отрезке от  $l$  до  $r$  и индекс одного из элементов массива, принадлежащий отрезку от  $l$  до  $r$ , на котором достигается этот максимум.

### Пример

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

## Задача В. 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 С. 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 в одну строку через пробел.

### Пример

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

## Задача D. НОД на подотрезках с изменением элемента

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

Реализуйте эффективную структуру данных, позволяющую изменять элементы массивы и вычислять НОД нескольких подряд идущих элементов.

### 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 ( $s$  – вычислить НОД,  $u$  – обновить значение элемента).

Следом за  $s$  вводятся два числа – номера левой и правой границы отрезка.

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.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5	2 4 4 32
2 8 4 16 12	
5	
s 1 5	
s 4 5	
u 3 32	
s 2 5	
s 3 3	

## Задача Е. Знакопереживание

Имя входного файла: `signchange.in`  
Имя выходного файла: `signchange.out`  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Реализуйте структуру данных из  $n$  элементов  $a_1, a_2, \dots, a_n$ , поддерживающую следующие операции:

- присвоить элементу  $a_i$  значение  $j$ ;
- найти знакопереживающую сумму на отрезке от  $l$  до  $r$  включительно, т. е.  $(a_l - a_{l+1} + a_{l+2} - \dots - a_r)$ .

### Формат входных данных

В первой строке входного файла содержится натуральное число  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^5$ ) — длина массива. Во второй строке записаны начальные значения элементов — неотрицательные целые числа, не превосходящие  $10^4$ .

В третьей строке находится натуральное число  $m$  ( $1 \leq m \leq 10^5$ ) — количество операций. В последующих  $m$  строках записаны операции:

- операция первого типа задаётся тремя числами  $0 \ i \ j$  ( $1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq 10^4$ ).
- операция второго типа задаётся тремя числами  $1 \ l \ r$  ( $1 \leq l \leq r \leq n$ ).

### Формат выходных данных

Для каждой операции второго типа выведите на отдельной строке соответствующую знакопереживающую сумму.

### Пример

<code>signchange.in</code>	<code>signchange.out</code>
3	-1
1 2 3	2
5	-1
1 1 2	3
1 1 3	
1 2 3	
0 2 1	
1 1 3	

### Замечание

TL для Python 4 секунды

## Задача F. Без сказок

Имя входного файла: `stdin`  
Имя выходного файла: `stdout`  
Ограничение по времени: 5 секунд  
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

У этой задачи нет легенды. Вам дана последовательность из  $N$  целых чисел и  $M$  запросов одного из двух типов:

- *change*  $ps, val$  — заменить число стоящее на позиции  $ps$  числом  $val$ .
- *get*  $l, r$  — найти подотрезок отрезка  $[l, r]$  с максимальной суммой.

Обратите внимание на факт, что по определению, пустой отрезок является подотрезком любого отрезка.

### Формат входных данных

Первая строка содержит два целых положительных числа  $N$  и  $M$  не превосходящих 300 000. Следующая строка содержит  $N$  целых чисел - изначальную последовательность. Следующие  $M$  строк содержат запросы в формате описанном в условии. Гарантируется, что все запросы корректны и все значения в последовательности в любой момент не превосходят по модулю  $10^9$ . Используется индексация от 1.

### Формат выходных данных

Для каждого запроса *get* выведите одно число — сумму чисел на подотрезке являющемся ответом на данный запрос.

### Примеры

stdin	stdout
4 2	2
-5 2 -1 2	3
get 1 2	
get 1 4	

## Задача G. Марио и трубы

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

Марио собирается проходить уровень, состоящий из  $N$  последовательно расположенных труб, высота  $i$ -й трубы —  $a_i$ . Он еще не знает, где он будет располагаться изначально, и куда ему надо добраться, поэтому хочет рассмотреть несколько вариантов.

Находясь на трубе, Марио может переместиться только на соседние трубы слева и справа (если они существуют). Спускаться он может с любой высоты, также он может перемещаться между одинаковыми трубами. Подниматься Марио может только на трубу, высота которой больше высоты текущей на 1. Более формально, Марио может переместиться с трубы  $i$  на трубу  $j$ , если  $|i - j| = 1$  и  $a_j - a_i \leq 1$ .

Однако злой динозавр Боузер хочет помешать Марио пройти уровень, для чего иногда увеличивает высоту нескольких подряд идущих труб на одно число  $k$ . Теперь Марио не может понять, удастся ли ему пройти уровень и поэтому просит вас обрабатывать два типа запросов — Боузер изменяет высоту некоторых труб, и Марио пытается пройти от одной трубы до другой.

### Формат входных данных

В первой строке заданы два целых числа  $N$  и  $M$  — число труб и число запросов соответственно ( $2 \leq N \leq 3 \cdot 10^5, 1 \leq M \leq 10^6$ ).

Следующая строка содержит  $N$  целых чисел  $a_i$  — высоты труб на уровне ( $1 \leq a_i \leq 10^9$ ).

Далее идут  $M$  строк, содержащие описание запросов. Каждая строка имеет вид:

- $1 \ x \ y$  — может ли Марио пройти от трубы с номером  $x$  до трубы с номером  $y$  ( $1 \leq x, y \leq N$ ). Гарантируется, что номера  $x$  и  $y$  не совпадают.
- $2 \ l \ r \ d$  — Боузер увеличивает высоты труб с  $l$ -й до  $r$ -й на величину  $d$  ( $1 \leq l \leq r \leq N, -10^9 \leq d \leq 10^9$ ).

### Формат выходных данных

Для каждого запроса первого типа нужно на отдельной строке вывести «YES», если Марио может пройти от одной трубы до другой и «NO» в противном случае (без кавычек).

### Система оценки

Подзадача	Баллы	Дополнительные ограничения	Оценка	Необходимые подзадачи
0	0	Тесты из условия	подзадача	—
1	20	$1 \leq N, M \leq 10^4$	подзадача	—
2	60	$1 \leq N \leq 10^5, 1 \leq M \leq 3 \cdot 10^5$	подзадача	1
3	20	—	подзадача	1, 2

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 7	YES
1 2 3 4 5	NO
1 5 1	NO
2 2 4 3	YES
1 5 4	NO
1 1 3	
2 2 3 3	
1 2 4	
1 1 3	

## Задача Н. 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 I. 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 J. 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 К. Инверсии

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

Напишите программу, которая для заданного массива  $A = \langle a_1, a_2, \dots, a_n \rangle$  находит количество пар  $(i, j)$  таких, что  $i < j$  и  $a_i > a_j$ .

Обратите внимание на то, что ответ может не влезать в `int`.

### Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит натуральное число  $n$  ( $1 \leq n \leq 100\,000$ ) — количество элементов массива. Вторая строка содержит  $n$  попарно различных элементов массива  $A$  — целых неотрицательных чисел, не превосходящих  $10^9$ .

### Формат выходных данных

В выходной файл выведите одно число — ответ на задачу.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 6 11 18 28 31	0
5 179 4 3 2 1	10