

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 по одному в строке.

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. Знакоочередование

Имя входного файла: `stdin`
Имя выходного файла: `stdout`
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 знакопередающуюся 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 знакопередающуюся сумму.

Пример

| stdin | stdout |
|-------|--------|
| 3 | -1 |
| 1 2 3 | 2 |
| 5 | -1 |
| 1 1 2 | 3 |
| 1 1 3 | |
| 1 2 3 | |
| 0 2 1 | |
| 1 1 3 | |

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 ($2 \leq n \leq 300\,000$, $1 \leq m \leq 10^6$).

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).

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 |

Задача L. 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 | |