

Задача А. Дерево отрезков

Имя входного файла:	build-tree.in
Имя выходного файла:	build-tree.out
Ограничение по времени:	0.5 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Дан массив a длины n (нумерация массива a начинается с нуля). Требуется построить дерево отрезков (с операцией минимума) на этом массиве.

Дерево отрезков на массиве из n элементов — это бинарное подвешенное дерево, отвечающее следующим свойствам:

- Каждой вершине соответствует некий полуинтервал $[L_i; R_i)$.
- Вершина является листом тогда и только тогда, когда $R_i - L_i = 1$
- Если вершина не является листом, то ее левому и правому сыновьям соответствуют полуинтервалы $[L_i; \lfloor \frac{L_i+R_i}{2} \rfloor)$ и $[\lfloor \frac{L_i+R_i}{2} \rfloor; R_i)$ соответственно.
- Корню дерева соответствует полуинтервал $[0; N)$.

Значением в вершине дерева, которой соответствует полуинтервал $[L_i; R_i)$, является минимальное среди чисел $a_{L_i}, \dots, a_{R_i-1}$.

Вершинам дерева присваиваются номера по следующему принципу:

- Корень имеет номер 1.
- Левый и правый сын вершины с номером i имеют номера $2i$ и $2i + 1$ соответственно.

Формат входных данных

В первой строке вводится натуральное число $n \leq 30000$ — длина массива. Во второй строке вводится n чисел, не превышающих по модулю 10^5 .

Формат выходных данных

В первой строке выведите число m - количество вершин в дереве.

В следующих m строках выведите описание вершин дерева. В $i + 1$ -ой строке выведите шесть чисел, описывающих i -ую вершину дерева, через пробелы: номер i -ой вершины в дереве, границы полуинтервала L_i и R_i , значение в i вершине, а также номера вершин — левого и правого сына i -ой вершины (если у вершины нет сыновей, выведите два числа -1).

Левый и правый сыновья (если они есть) вершины с номером i , должны иметь номера $2i$ и $2i + 1$ соответственно. Корень должен иметь номер 1.

Требуется выводить вершины в порядке возрастания номеров.

Примеры

build-tree.in	build-tree.out
6 -1 3 4 3 -1 2	11 1 0 6 -1 2 3 2 0 3 -1 4 5 3 3 6 -1 6 7 4 0 1 -1 -1 -1 5 1 3 3 10 11 6 3 4 3 -1 -1 7 4 6 -1 14 15 10 1 2 3 -1 -1 11 2 3 4 -1 -1 14 4 5 -1 -1 -1 15 5 6 2 -1 -1
3 6 1 5	5 1 0 3 1 2 3 2 0 1 6 -1 -1 3 1 3 1 6 7 6 1 2 1 -1 -1 7 2 3 5 -1 -1

Задача В. Сумма на отрезке

Имя входного файла: `sum.in`
Имя выходного файла: `sum.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дан массив из N элементов, нужно научиться находить сумму чисел на отрезке.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит два целых числа N и K — количество чисел в массиве и количество запросов ($1 \leq N \leq 100\,000$, $0 \leq K \leq 100\,000$). Следующие K строк содержат следующие запросы:

1. `A i x` — присвоить i -му элементу массива значение x ($1 \leq i \leq n$, $0 \leq x \leq 10^9$);
2. `Q l r` — найти сумму чисел в массиве на позициях от l до r ($1 \leq l \leq r \leq n$).

Изначально в массиве живут нули.

Формат выходных данных

На каждый запрос вида `Q l r` нужно вывести единственное число — сумму на отрезке.

Примеры

sum.in	sum.out
5 9	0
A 2 2	2
A 3 1	1
A 4 2	2
Q 1 1	0
Q 2 2	5
Q 3 3	
Q 4 4	
Q 5 5	
Q 1 5	

Замечание

TL для Python 4 секунды

Задача С. Range Variation Query

Имя входного файла: `rvq.in`
Имя выходного файла: `rvq.out`
Ограничение по времени: 0.5 секунда
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

В начальный момент времени последовательность a_n задана следующей формулой: $a_n = n^2 \bmod 12345 + n^3 \bmod 23456$.

Требуется много раз отвечать на запросы следующего вида:

- найти разность между максимальным и минимальным значениями среди элементов $a_i, a_{i+1}, \dots, a_j$;
- присвоить элементу a_i значение j .

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит натуральное число k — количество запросов ($1 \leq k \leq 100\,000$). Следующие k строк содержат запросы, по одному на строке. Запрос номер i описывается двумя целыми числами x_i, y_i .

Если $x_i > 0$, то требуется найти разность между максимальным и минимальным значениями среди элементов $a_{x_i}, \dots, a_{y_i}$. При этом $1 \leq x_i \leq y_i \leq 100\,000$.

Если $x_i < 0$, то требуется присвоить элементу $a_{|x_i|}$ значение y_i . В этом случае $-100\,000 \leq x_i \leq -1$ и $|y_i| \leq 100\,000$.

Формат выходных данных

Для каждого запроса первого типа в выходной файл требуется вывести одну строку, содержащую разность между максимальным и минимальным значениями на соответствующем отрезке.

Примеры

rvq.in	rvq.out
7	34
1 3	68
2 4	250
-2 -100	234
1 5	1
8 9	
-3 -101	
2 3	

Задача D. Дерево отрезков с операцией на отрезке

Имя входного файла: `segment-tree.in`
Имя выходного файла: `segment-tree.out`
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'.

Примеры

segment-tree.in	segment-tree.out
5	4
2 4 3 5 2	2
5	14
g 2	5
g 5	
a 1 3 10	
g 2	
g 4	

Задача Е. Парковка

Имя входного файла: `parking.in`
Имя выходного файла: `parking.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

На кольцевой парковке есть n мест пронумерованных от 1 до n . Есть два вида событий прибытие машину на парковку и отъезд машины с парковки. Если машина приезжает на парковку, а её место занято, то она едет далее по кругу и встаёт на первое свободное место.

Формат входных данных

В первой строке входного файла находится два числа n и m — размер парковки и количество запросов ($1 \leq n, m \leq 100000$). В следующих m строках находятся события. Каждая из этих строк имеет следующий вид:

- `enter  $x$` — приехала машина, которая хочет встать на место x . Для каждой такой команды выведите какое место займёт эта машина.
- `exit  $x$` — уехала машина занимавшая место x . Гарантируется, что на этом месте была машина.

Формат выходных данных

Выведите последовательно результаты выполнения всех операций `enter`.

Примеры

parking.in	parking.out
3 5	1
enter 1	2
enter 1	3
exit 1	1
enter 2	
enter 2	

Задача F. Катый ноль

Имя входного файла: `kthzero.in`
Имя выходного файла: `kthzero.out`
Ограничение по времени: 1 секунда
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.

Примеры

<code>kthzero.in</code>	<code>kthzero.out</code>
5 0 0 3 0 2 3 u 1 5 u 1 0 s 1 5 3	4

Задача G. Знакоочередование

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 знакопеременную 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 знакопеременную сумму.

Пример

signchange.in	signchange.out
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 Н. Количество инверсий

Имя входного файла: `stdin`
Имя выходного файла: `stdout`
Ограничение по времени: 3 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайта

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 — количество инверсий в массиве.

Примеры

stdin	stdout
5 6 11 18 28 31	0
8 999994 999989 999982 999972 999969 999961 999954 999950	28

Задача I. Ближайшее большее число справа

Имя входного файла: `nearandmore.in`
Имя выходного файла: `nearandmore.out`
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дан массив a из n чисел. Нужно обрабатывать запросы:

0. `set(i, x)` — присвоить новое значение элементу массива $a[i] = x$;
1. `get(i, x)` — найти $\min k: k \geq i$ и $a_k \geq x$.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит два числа: длину массива n и количество запросов m ($1 \leq n, m \leq 200\,000$).

Во второй строке записаны n целых чисел — элементы массива a ($0 \leq a_i \leq 200\,000$).

Следующие m строк содержат запросы, каждый запрос содержит три числа t, i, x . Первое число t равно 0 или 1 — тип запроса. $t = 0$ означает запрос типа `set`, $t = 1$ соответствует запросу типа `get`, $1 \leq i \leq n$, $0 \leq x \leq 200\,000$. Элементы массива нумеруются с единицы.

Формат выходных данных

На каждой запрос типа `get` на отдельной строке выведите соответствующее значение k . Если такого k не существует, выведите -1 .

Примеры

<code>nearandmore.in</code>	<code>nearandmore.out</code>
4 5	1
1 2 3 4	3
1 1 1	-1
1 1 3	2
1 1 5	
0 2 3	
1 1 3	

Замечание

TL для Python 8 секунд