

Содержание

11.Base [1/1]	3
Задача 11A. Неявный Ключ [1 sec (2 sec), 256 mb]	3
11.Advanced [3/5]	4
Задача 11B. К-ый максимум [0.4 sec (0.8 sec), 256 mb]	4
Задача 11C. И снова сумма... [1.5 sec (3 sec), 256 mb]	5
Задача 11D. Range Minimum Query [1 sec (2 sec), 256 mb]	6
Задача 11E. Вперёд! [1 sec (2 sec), 256 mb]	7
Задача 11F. Перевоорачивания [2 sec (4 sec), 256 mb]	8
11.Hard [0/2]	9
Задача 11G. Вставка ключевых значений [1 sec (2 sec), 256 mb]	9
Задача 11H. Приказы [1.5 sec (3 sec), 256 mb]	10

Общая информация:

Вход в констест: <http://contest.yandex.ru/contest/941/>

Дедлайн на задачи 10-го декабря в 23:59.

К каждой главе есть более простые задачи (base), посложнее (advanced), и сложные (hard).

В скобках к каждой главе написано сколько любых задач из этой главы нужно сдать.

Сайт курса: <http://compscicenter.ru/courses/algorithms-1/2014-autumn/>

Семинары ведет Сергей Владимирович Копелиович,
контакты: burunduk30@gmail.com, vk.com/burunduk1

В каждом условии 2 таймлимита: для C/C++ и для Java, Python.

11.Base [1/1]

Задача 11А. Неявный Ключ [1 sec (2 sec), 256 mb]

Научитесь быстро делать две операции с массивом:

- `add i x` — добавить после i -го элемента x ($0 \leq i \leq n$)
- `del i` — удалить i -й элемент ($1 \leq i \leq n$)

Формат входных данных

На первой строке n_0 и m ($1 \leq n_0, m \leq 10^5$) — длина исходного массива и количество запросов. На второй строке n_0 целых чисел от 0 до $10^9 - 1$ — исходный массив. Далее m строк, содержащие запросы. Гарантируется, что запросы корректны: например, если просят удалить i -й элемент, он точно есть.

Формат выходных данных

Выведите конечное состояние массива. На первой строке количество элементов, на второй строке сам массив.

Примеры

implicitkey.in	implicitkey.out
3 4 1 2 3 del 3 add 0 9 add 3 8 del 2	3 9 2 8

11.Advanced [3/5]

Задача 11В. К-ый максимум [0.4 sec (0.8 sec), 256 mb]

Напишите программу, реализующую структуру данных, позволяющую добавлять и удалять элементы, а также находить k -й максимум.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит натуральное число n — количество команд ($n \leq 100\,000$). Последующие n строк содержат по одной команде каждая. Команда записывается в виде двух чисел c_i и k_i — тип и аргумент команды соответственно ($|k_i| \leq 10^9$). Поддерживаемые команды:

- $+1$ (или просто 1): Добавить элемент с ключом k_i .
- 0 : Найти и вывести k_i -й максимум.
- -1 : Удалить элемент с ключом k_i .

Гарантируется, что в процессе работы в структуре не требуется хранить элементы с равными ключами или удалять несуществующие элементы. Также гарантируется, что при запросе k_i -го максимума, он существует.

Формат выходных данных

Для каждой команды нулевого типа в выходной файл должна быть выведена строка, содержащая единственное число — k_i -й максимум.

Пример

kthmax.in	kthmax.out
11	7
+1 5	5
+1 3	3
+1 7	10
0 1	7
0 2	3
0 3	
-1 5	
+1 10	
0 1	
0 2	
0 3	

Задача 11С. И снова сумма... [1.5 сек (3 сек), 256 mb]

Реализуйте структуру данных, которая поддерживает множество S целых чисел, с которым разрешается производить следующие операции:

- $add(i)$ — добавить в множество S число i (если он там уже есть, то множество не меняется);
- $sum(l, r)$ — вывести сумму всех элементов x из S , которые удовлетворяют неравенству $l \leq x \leq r$.

Формат входных данных

Исходно множество S пусто. Первая строка входного файла содержит n — количество операций ($1 \leq n \leq 300\,000$). Следующие n строк содержат операции. Каждая операция имеет вид либо «+ i », либо «? l r ». Операция «? l r » задает запрос $sum(l, r)$.

Если операция «+ i » идет во входном файле в начале или после другой операции «+», то она задает операцию $add(i)$. Если же она идет после запроса «?», и результат этого запроса был y , то выполняется операция $add((i + y) \bmod 10^9)$.

Во всех запросах и операциях добавления параметры лежат в интервале от 0 до 10^9 .

Формат выходных данных

Для каждого запроса выведите одно число — ответ на запрос.

Пример

sum2.in	sum2.out
6	3
+ 1	7
+ 3	
+ 3	
? 2 4	
+ 1	
? 2 4	

Задача 11D. Range Minimum Query [1 sec (2 sec), 256 mb]

Компания *Giggle* открывает свой новый офис в Судиславле, и вы приглашены на собеседование. Ваша задача — решить поставленную задачу.

Вам нужно создать структуру данных, которая представляет из себя массив целых чисел. Изначально массив пуст. Вам нужно поддерживать две операции:

- запрос: «? i j » — возвращает минимальный элемент между i -ым и j -м, включительно;
- изменение: «+ i x » — добавить элемент x после i -го элемента списка. Если $i = 0$, то элемент добавляется в начало массива.

Конечно, эта структура должна быть достаточно хорошей.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит единственное целое число n — число операций над массивом ($1 \leq n \leq 200\,000$). Следующие n строк описывают сами операции. Все операции добавления являются корректными. Все числа, хранящиеся в массиве, по модулю не превосходят 10^9 .

Формат выходных данных

Для каждой операции в отдельной строке выведите её результат.

Примеры

rmq.in	rmq.out
8	4
+ 0 5	3
+ 1 3	1
+ 1 4	
? 1 2	
+ 0 2	
? 2 4	
+ 4 1	
? 3 5	

Задача 11Е. Вперёд! [1 sec (2 sec), 256 mb]

Капрал Дукар любит раздавать приказы своей роте. Самый любимый его приказ — “Вперёд!”. Капрал строит солдат в ряд и отдаёт некоторое количество приказов, каждый из них звучит так: “Рядовые с l_i по l_j — вперёд!”

Перед тем, как Дукар отдал первый приказ, солдаты были пронумерованы от 1 до n , слева направо. Услышав приказ “Рядовые с l_i по l_j — вперёд!”, солдаты, стоящие на местах с l_i по l_j включительно, продвигаются в начало ряда, в том же порядке, в котором были.

Например, если в какой-то момент солдаты стоят в порядке 1, 3, 6, 2, 5, 4, то после приказа “Рядовые с 2 по 3 — вперёд!”, порядок будет таким: 3, 6, 1, 2, 5, 4. А если потом Капрал вышлет вперёд солдат с 3 по 4, то порядок будет уже таким: 1, 2, 3, 6, 5, 4.

Вам дана последовательность из приказов Капрала. Найдите порядок, в котором будут стоять солдаты после исполнения всех приказов.

Формат входных данных

В первой строке входного файла указаны числа n и m ($2 \leq n \leq 100\,000$, $1 \leq m \leq 100\,000$) — число солдат и число приказов. Следующие m строк содержат приказы в виде двух целых чисел: l_i и r_i ($1 \leq l_i \leq r_i \leq n$).

Формат выходных данных

Выведите в выходной файл n целых чисел — порядок, в котором будут стоять солдаты после исполнения всех приказов.

Пример

movetofront.in	movetofront.out
6 3 2 4 3 5 2 2	1 4 5 2 3 6

Задача 11F. Переворачивания [2 sec (4 sec), 256 mb]

Учитель физкультуры школы с углубленным изучением предметов уже давно научился считать суммарный рост всех учеников, находящихся в ряду на позициях от l до r . Но дети играют с ним злую шутку. В некоторый момент дети на позициях с l по r меняются местами. Учитель заметил, что у детей не очень богатая фантазия, поэтому они всегда «переворачивают» этот отрезок, т. е. l меняется с r , $l + 1$ меняется с $r - 1$ и так далее. Но учитель решил не ругать детей за их хулиганство, а все равно посчитать суммарный рост на всех запланированных отрезках.

Формат входных данных

В первой строке записано два числа n и m ($1 \leq n, m \leq 200\,000$) — количество детей в ряду и количество событий, произошедших за все время. Во второй строке задано n натуральных чисел — рост каждого школьника в порядке следования в ряду. Рост детей не превосходит $2 \cdot 10^5$. Далее в m строках задано описание событий: три числа q, l, r в каждой строке ($0 \leq q \leq 1, 1 \leq l \leq r \leq n$). Число q показывает тип события: 0 показывает необходимость посчитать и вывести суммарный рост школьников на отрезке $[l, r]$; 1 показывает то, что дети на отрезке $[l, r]$ «перевернули» свой отрезок. Все числа во входном файле целые.

Формат выходных данных

Для каждого события типа 0 выведите единственное число на отдельной строке — ответ на этот запрос.

Пример

reverse.in	reverse.out
5 6	15
1 2 3 4 5	9
0 1 5	8
0 2 4	7
1 2 4	10
0 1 3	
0 4 5	
0 3 5	

11.Hard [0/2]

Задача 11G. Вставка ключевых значений [1 sec (2 sec), 256 mb]

Вас наняла на работу компания МаслоHard, чтобы вы разработали новую структуру данных для хранения целых ключевых значений.

Эта структура выглядит как массив A бесконечной длины, ячейки которого нумеруются с единицы. Изначально все ячейки пусты. Единственная операция, которую необходимо поддерживать — это операция $Insert(L, K)$, где L — положение в массиве, а K — некоторое положительное целое ключевое значение.

Операция выполняется следующим образом:

- Если ячейка $A[L]$ пуста, то присвоить $A[L] := K$.
- Если ячейка $A[L]$ непуста, выполнить $Insert(L + 1, A[L])$, а затем присвоить $A[L] := K$.

По заданной последовательности из N целых чисел L_1, L_2, \dots, L_N вам необходимо вывести содержимое этого массива после выполнения следующей последовательности операций:

$Insert(L_1, 1)$

$Insert(L_2, 2)$

...

$Insert(L_N, N)$

Формат входных данных

В первой строке входного файла содержится N — число операций $Insert$ и M — максимальный номер позиции, которую можно использовать в операции $Insert$. ($1 \leq N \leq 131\,072$, $1 \leq M \leq 131\,072$).

В следующей строке даны N целых чисел L_i , которые описывают операции $Insert$ ($1 \leq L_i \leq M$).

Формат выходных данных

Выведите содержимое массива после выполнения данной последовательности операций $Insert$. На первой строке выведите W — номер последней несвободной позиции в массиве. Далее выведите W целых чисел — $A[1], A[2], \dots, A[W]$. Для пустых ячеек выводите нули.

Пример

key.in	key.out
5 4	6
3 3 4 1 3	4 0 5 2 3 1

Задача 11Н. Приказы [1.5 сек (3 sec), 256 mb]

Вася работает в НИИГСД (НИИ Государственных Структур Данных). Он изучает приказы правительства далёкого государства.

В том государстве все города расположены вдоль одной дороги. Они пронумерованы в порядке обхода. Изначально качество жизни в каждом из них равно нулю.

Далее последовательно издаются указы вида «уровень жизни в городах с i по j должен стать не меньше x ».

Также есть некоторые официальные заявления. Они имеют следующую форму: «средний уровень жизни в городах с i по j равен x ». Вася нуждается в помощи с проверкой этих утверждений: для каждого из них известны i и j , требуется подсчитать верное значение x .

Можете считать, что каждый приказ исполняется, а также в каждый момент времени каждый город имеет минимальный неотрицательный уровень жизни, удовлетворяющий всем приказам.

Формат входных данных

Ввод состоит из одного или более тестов. Каждый тест начинается строкой с двумя целыми числами n и k — числом городов и событий, соответственно. Следующие k строк содержат по одному описанию события:

1. $\wedge i j x$ означает приказ: после этого, все города с номерами от i до j включительно должны иметь уровень жизни не менее x ($1 \leq x \leq 10^9$, $1 \leq i \leq j \leq n$).
2. $? i j$ означает официальное заявление: следует подсчитать средний уровень жизни в городах с i по j включительно ($1 \leq i \leq j \leq n$).

В конце ввода будет помещён тест с $n = k = 0$, который не требуется обрабатывать.

Сумма n по всему вводу не превысит 100 000. Сумма k по всему вводу не превысит 100 000.

Формат выходных данных

Для каждого официального заявления выведите на отдельной строке искомый средний уровень жизни в виде несократимой дроби с наименьшим возможным натуральным знаменателем. Если знаменатель равен 1, выведите вместо дроби целое число. Следуйте формату вывода, как это показано в примере.

Пример

orders.in	orders.out
10 10	0
? 1 10	1
\wedge 1 10 1	10
? 1 10	10
\wedge 2 3 10	5
\wedge 3 4 5	27/5
? 2 2	16/5
? 3 3	
? 4 4	
? 1 5	
? 1 10	
0 0	