

А. Простое двоичное дерево поиска

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 512 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Реализуйте просто двоичное дерево поиска.

Входные данные

Входной файл содержит описание операций с деревом, их количество не превышает 100. В каждой строке находится одна из следующих операций:

- `insert x` — добавить в дерево ключ x . Если ключ x есть в дереве, то ничего делать не надо;
- `delete x` — удалить из дерева ключ x . Если ключа x в дереве нет, то ничего делать не надо;
- `exists x` — если ключ x есть в дереве выведите «true», если нет «false»;
- `next x` — выведите минимальный элемент в дереве, строго больший x , или «none» если такого нет;
- `prev x` — выведите максимальный элемент в дереве, строго меньший x , или «none» если такого нет.

В дерево помещаются и извлекаются только целые числа, не превышающие по модулю 10^9 .

Выходные данные

Выведите последовательно результат выполнения всех операций `exists`, `next`, `prev`. Следуйте формату выходного файла из примера.

Пример	
входные данные	Скопировать
<pre>insert 2 insert 5 insert 3 exists 2 exists 4 next 4 prev 4 delete 5 next 4 prev 4</pre>	
выходные данные	Скопировать
<pre>true false 5 3 none 3</pre>	

В. Сбалансированное двоичное дерево поиска

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 512 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Реализуйте сбалансированное двоичное дерево поиска.

Входные данные

Входной файл содержит описание операций с деревом, их количество не превышает 10^5 . В каждой строке находится одна из следующих операций:

- `insert x` — добавить в дерево ключ x . Если ключ x есть в дереве, то ничего делать не надо;
- `delete x` — удалить из дерева ключ x . Если ключа x в дереве нет, то ничего делать не надо;
- `exists x` — если ключ x есть в дереве выведите «true», если нет «false»;
- `next x` — выведите минимальный элемент в дереве, строго больший x , или «none» если такого нет;
- `prev x` — выведите максимальный элемент в дереве, строго меньший x , или «none» если такого нет.

В дерево помещаются и извлекаются только целые числа, не превышающие по модулю 10^9 .

Выходные данные

Выведите последовательно результат выполнения всех операций `exists`, `next`, `prev`. Следуйте формату выходного файла из примера.

Пример	
входные данные	Скопировать
<pre>insert 2 insert 5 insert 3 exists 2 exists 4 next 4 prev 4 delete 5 next 4 prev 4</pre>	
выходные данные	Скопировать
<pre>true false 5 3 none 3</pre>	

С. Добавление ключей

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Вы работаете в компании Макрохард и вас попросили реализовать структуру данных, которая будет хранить множество целых ключей.

Будем считать, что ключи хранятся в бесконечном массиве A , проиндексированном с 1, исходно все его ячейки пусты. Структура данных должна поддерживать следующую операцию:

`Insert(L , K)`, где L — позиция в массиве, а K — некоторое положительное целое число.

Операция должна выполняться следующим образом:

- Если ячейка $A[L]$ пуста, присвоить $A[L] \geq ts\ K$.
- Если $A[L]$ непусть, выполнить `Insert($L + 1$, $A[L]$)` и затем присвоить $A[L] \geq ts\ K$.

По заданным N целым числам L_1, L_2, \dots, L_N выведите массив после выполнения последовательности операций:

`Insert(L_1 , 1)` `Insert(L_2 , 2)` ... `Insert(L_N , N)`

Входные данные

Первая строка входного файла содержит числа N — количество операций `Insert`, которое следует выполнить и M — максимальную позицию, которая используется в операциях `Insert` ($1 \leq N \leq 131\,072$, $1 \leq M \leq 131\,072$).

Следующая строка содержит N целых чисел L_i , которые описывают операции `Insert`, которые следует выполнить ($1 \leq L_i \leq M$).

Выходные данные

Выведите содержимое массива после выполнения всех сделанных операций `Insert`. На первой строке выведите W — номер максимальной непустой ячейки в массиве. Затем выведите W целых чисел — $A[1]$, $A[2]$, ..., $A[W]$. Выведите нули для пустых ячеек.

Пример	
входные данные	Скопировать
<pre>5 4 3 3 4 1 3</pre>	
выходные данные	Скопировать
<pre>6 4 0 5 2 3 1</pre>	

D. И снова сумма

ограничение по времени на тест: 3 секунды
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

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 $l \leq x \leq r$.

Входные данные

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 `+` i » 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 `? l r` , 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 .

Выходные данные

Для каждого запроса выведите одно число — ответ на запрос.

Пример	
входные данные	Скопировать
<pre>6 + 1 + 3 + 3 ? 2 4 + 1 ? 2 4</pre>	
выходные данные	Скопировать
<pre>3 3 7</pre>	

K-й максимум

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 512 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

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

Входные данные

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.

Выходные данные

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

Пример	
входные данные	Скопировать
<pre>11 +1 5 +1 3 +1 7 0 1 0 2 0 3 +1 5 +1 10 0 1 0 2 0 3</pre>	
выходные данные	Скопировать
<pre>7 5 3 10 7 3</pre>	

Е. Неявный ключ

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Научитесь быстро делать две операции с массивом: `o add i x` — добавить после i -го элемента x ($0 \leq i \leq m$) `o del i` — удалить i -й элемент ($1 \leq i \leq m$)

Входные данные

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 просит удалить i -й элемент, он точно есть.

Выходные данные

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

Пример	
входные данные	Скопировать
<pre>3 4 1 2 3 del 3 add 0 9 add 3 8 del 2</pre>	
выходные данные	Скопировать
<pre>3 9 2 8</pre>	

G. Переместить в начало

ограничение по времени на тест: 6 секунд
ограничение по памяти на тест: 512 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Вам дан массив $a_1 = 1, a_2 = 2, \dots, a_n = n$ и последовательность операций: переместить элементы с l_i по r_i в начало массива. Например, для массива 2, 3, 6, 1, 5, 4, после операции (2, 4) новый порядок будет 3, 6, 1, 2, 5, 4. А после применения операции (3, 4) порядок элементов в массиве будет 1, 2, 3, 6, 5, 4.

Выведите порядок элементов в массиве после выполнения всех операций.

Входные данные

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

Выходные данные

Выведите n целых чисел — порядок элементов в массиве после применения всех операций.

Пример	
входные данные	Скопировать
<pre>6 3 2 4 3 5 2 2</pre>	
выходные данные	Скопировать
<pre>1 4 5 2 3 6</pre>	

Н. Развороты

ограничение по времени на тест: 1 секунда
ограничение по памяти на тест: 512 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Вам дан массив $a_1 = 1, a_2 = 2, \dots, a_n = n$ и последовательность операций: переставить элементы с l_i по r_i в обратном порядке. Например, для массива 1, 2, 3, 4, 5, после операции (2, 4) новый порядок будет 1, 4, 3, 2, 5. А после применения операции (3, 5) порядок элементов в массиве будет 1, 4, 5, 2, 3.

Выведите порядок элементов в массиве после выполнения всех операций.

Входные данные

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

Выходные данные

Выведите n целых чисел — порядок элементов в массиве после применения всех операций.

Пример	
входные данные	Скопировать
<pre>5 3 2 4 3 5 2 2</pre>	
выходные данные	Скопировать
<pre>1 4 5 2 3</pre>	

I. Эх, дороги

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

В многогратадальном Тридесятном государстве опять готовится дорожная реформа. Впрочем, надо признать, дороги в этом государстве находятся в довольно плохом состоянии. Так что реформа не повредит. Одна проблема — дорожникам не развернуться, поскольку в стране действует жесткий закон — из каждого города должно вести не более двух дорог. Все дороги в государстве двусторонние, то есть по ним разрешено движение в обоих направлениях (разумеется, разметка отсутствует). В результате реформы некоторые дороги будут строиться, а некоторые другие закрываться на беспрерный ремонт.

Петя работает диспетчером в службе грузоперевозок на дальние расстояния. В связи с предстоящими реформами, ему необходимо оперативно определять оптимальные маршруты между городами в условиях постоянно меняющейся дорожной ситуации. В силу большого количества пробок и сотрудников дорожной полиции в городах, критерием оптимальности маршрута считается количество промежуточных городов, которые необходимо проехать.

Помогите Пете по заданной последовательности сообщений об изменении структуры дорог и запросам об оптимальном способе проезда из одного города в другой, оперативно отвечать на запросы.

Входные данные

В первой строке входного файла заданы числа n — количество городов, m — количество дорог в начале реформы и q — количество сообщений об изменении дорожной структуры и запросов ($1 \leq n, m \leq 100\,000, q \leq 200\,000$). Следующие q строк содержат по два целых числа каждая — пары городов, соединенных дорогами перед реформой. Следующие q строк содержат по три элемента, разделенных пробелами. `+` i j » означает строительство дороги от города i до города j , `-` i j » означает закрытие дороги от города i до города j , `? i j » означает запрос об оптимальном пути между городами i и j .`

Гарантируется, что в начале и после каждого изменения никакие два города не соединены более чем одной дорогой, и из каждого города выходит не более двух дорог. Никакой город не соединяется дорогой сам с собой.

Выходные данные

На каждый запрос вида `? i j » выведите одно число — минимальное количество промежуточных городов на маршруте из города i в город j . Если проехать из i в j невозможно, выведите - 1.`

Пример	
входные данные	Скопировать
<pre>5 4 6 1 2 2 3 1 3 4 5 ? 1 2 ? 1 5 + 2 3 ? 2 3 + 2 4 + 2 4 ? 1 5</pre>	
выходные данные	Скопировать
<pre>6 0 1 1 2</pre>	