

Задача A. Set

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

Дано q запросов.

$+ x$	$1 \leq x \leq 10^9$	добавить x во множество
$? x$	$1 \leq x \leq 10^9$	проверить, что $x \in set$

Формат входных данных

В первой строке находится единственное число q — количество запросов. ($1 \leq q \leq 10^6$).

В следующих q строках находятся сами запросы.

Формат выходных данных

В ответ на каждый запрос «?» выведите «YES» или «NO».

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
10	NO
+ 9	NO
+ 6	NO
? 4	YES
? 1	NO
? 10	YES
+ 7	
? 6	
? 3	
+ 2	
? 7	

Замечание

Напишите splay tree.

Задача В. И снова сумма...

Имя входного файла: `sum2.in`
Имя выходного файла: `sum2.out`
Ограничение по времени: 3 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

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.

Примеры

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

Задача С. Двоичное дерево поиска

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

Реализуйте сбалансированное двоичное дерево поиска.

Формат входных данных

Входной файл содержит описание операций с деревом, их количество не превышает 100000. В каждой строке находится одна из следующих операций:

- **insert x** — добавить в дерево ключ x . Если ключ x в дереве уже есть, 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**», иначе «**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.

Все числа во входном файле целые и по модулю не превышают 10^9 .

Формат выходных данных

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

Примеры

bst.in	bst.out
insert 2	true
insert 5	false
insert 3	5
exists 2	3
exists 4	none
next 4	3
prev 4	
delete 5	
next 4	
prev 4	

Задача D. Мультисет

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Обработайте запросы двух видов:

"*add x*" — добавить число x в мультимножество.

"*ask x*" — вывести количество вхождений числа x в мультимножество.

Формат входных данных

В первой строке вводится одно число n ($1 \leq n \leq 300\,000$) — число запросов. В каждой из следующих n строк вводятся строка s и число x ($1 \leq x \leq 10^9$), описывающие запрос. Гарантируется, что есть хотя бы один запрос типа "*ask*".

Формат выходных данных

На каждый запрос типа "*ask*" надо вывести в отдельной строке количество вхождений числа x в мультимножество.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4	0
ask 4	1
add 4	0
ask 4	
ask 5	

Задача Е. НОД 2010

Имя входного файла: `gcd.in`
Имя выходного файла: `gcd.out`
Ограничение по времени: 5 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Вам предложили работу в секретном проекте Агентства Федеральной Безопасности под кодовым названием «НОД 2010». Основным объектом исследования является набор целых положительных чисел. Вы должны понять, как будет изменяться наибольший общий делитель чисел этого набора на некоторых отрезках при добавлении в него новых чисел или удалении лежащих там чисел. В начале эксперимента набор чисел пуст.

Формат входных данных

В первой строке записано целое число q ($1 \leq q \leq 200\,000$) — количество операций с набором. Каждая из следующих q строк имеет вид:

- $+ \ x$ — добавить число x в набор
- $- \ x$ — удалить число x из набора
- $? \ l \ r$ — вывести наибольший общий делитель чисел из набора между l и r ($l \leq r$).

Гарантируется, что из набора будут удаляться только числа, которые в нём лежат. Все числа на входе от 1 до 10^9 .

Формат выходных данных

Выведите наибольший общий делитель чисел набора от l до r на каждую операцию-запрос. Согласно распоряжению 2-НДФЛ, наибольшим общим делителем пустого набора является единица.

Примеры

<code>gcd.in</code>	<code>gcd.out</code>
10	8
+ 8	2
? 1 10	2
+ 6	2
? 1 10	6
+ 8	
? 1 10	
- 8	
? 1 10	
- 8	
? 1 10	

Задача F. К-ый максимум

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

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.

Примеры

<code>kthmax.in</code>	<code>kthmax.out</code>
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 Г. Двоичное дерево поиска 2

Имя входного файла: `bst2.in`
Имя выходного файла: `bst2.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Реализуйте сбалансированное двоичное дерево поиска.

Формат входных данных

Входной файл содержит описание операций с деревом, их количество не превышает 100000. Формат операций смотрите в предыдущей задаче. В каждой строке находится одна из следующих операций:

- `insert  $x$` — добавить в дерево ключ x .
- `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`», иначе «`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.
- `kth  $k$` — выведите k -ый по величине элемент (нумерация с единицы). Если такого не существует, то выведите «`none`».

Все числа во входном файле целые и по модулю не превышают 10^9 .

Формат выходных данных

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

Примеры

bst2.in	bst2.out
insert 2	true
insert 5	false
insert 3	5
exists 2	3
exists 4	none
next 4	3
prev 4	2
delete 5	none
next 4	
prev 4	
kth 1	
kth 3	

Задача Н. Декартово дерево

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

Вам даны пары чисел (a_i, b_i) . Необходимо построить декартово дерево, такое что i -я вершина имеет ключи (a_i, b_i) , вершины с ключом a_i образуют бинарное дерево поиска, а вершины с ключом b_i образуют кучу.

Формат входных данных

В первой строке записано число N — количество пар. Далее следует N ($1 \leq N \leq 50\,000$) пар (a_i, b_i) . Для всех пар $|a_i|, |b_i| \leq 30\,000$. $a_i \neq a_j$ и $b_i \neq b_j$ для всех $i \neq j$.

Формат выходных данных

Если декартово дерево с таким набором ключей построить возможно, выведите в первой строке «YES», в противном случае выведите «NO». В случае ответа «YES» выведите N строк, каждая из которых должна описывать вершину. Описание вершины состоит из трёх чисел: номера предка, номера левого сына и номера правого сына. Если у вершины отсутствует предок или какой либо из сыновей, выведите на его месте число 0.

Если подходящих деревьев несколько, выведите любое.

Пример

tree.in	tree.out
7	YES
5 4	2 3 6
2 2	0 5 1
3 9	1 0 7
0 5	5 0 0
1 3	2 4 0
6 6	1 0 0
4 11	3 0 0