Задача A. 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 входного файла

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

Формат выходного файла

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 5 4 2 2 3 9 0 5 1 3 6 6 4 11	YES 2 3 6 0 5 1 1 0 7 5 0 0 2 4 0 1 0 0 3 0 0

Задача B. Звезды

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

Вася любит наблюдать за звездами. Но следить за всем небом сразу ему тяжело. Поэтому он наблюдает только за частью пространства, ограниченной кубом размером $n \times n \times n$. Этот куб поделен на маленькие кубики размером $1 \times 1 \times 1$. Во время его наблюдений могут происходить следующие события:

1. В каком-то кубике появляются или исчезают несколько звезд.
2. К нему может заглянуть его друг Петя и поинтересоваться, сколько видно звезд в части пространства, состоящей из нескольких кубиков.

Формат входного файла

Первая строка входного файла содержит натуральное число $1 \le n \le 128$. Координаты кубиков — целые числа от 0 до $n - 1$. Далее следуют записи о происходивших событиях по одной в строке. В начале строки записано число m. Если m равно:

1, то за ним следуют 4 числа — x, y, z ($0 \le x, y, z < N$) и k ($-20000 \le k \le 20000$) — координаты кубика и величина, на которую в нем изменилось количество видимых звезд;

2, то за ним следуют 6 чисел — x_1, y_1, z_1, x_2, y_2, z_2 ($0 \le x_1 \le x_2 < N$, $0 \le y_1 \le y_2 < N$, $0 \le z_1 \le z_2 < N$), которые означают, что Петя попросил подсчитать количество звезд в кубиках (x, y, z) из области: $x_1 \le x \le x_2$, $y_1 \le y \le y_2$, $z_1 \le z \le z_2$;

3, то это означает, что Васе надоело наблюдать за звездами и отвечать на вопросы Пети. Эта запись встречается во входном файле только один раз и будет последней.

Количество записей во входном файле не больше 100 002.

Формат выходного файла

Для каждого Петиного вопроса выведите искомое количество звезд.

Примеры

stars.in	stars.out
2 2 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 0 1 0 3 2 0 0 0 0 0 0 2 0 0 0 0 1 0 1 0 1 0 -2 2 0 0 0 1 1 1 3	0 1 4 2

Задача C. K-ый максимум

Имя входного файла:	`kthmax.in`
Имя выходного файла:	`kthmax.out`
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	64 мегабайта

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

Формат входного файла

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

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

Примеры

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

Задача D. Вперёд!

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

Капрал Дукар любит раздавать приказы своей роте. Самый любимый его приказ — «Вперёд!». Капрал строит солдат в ряд и отдаёт некоторое количество приказов, каждый из которых 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 $2, 3, 6, 1, 5, 4$, то после приказа «Рядовые с 2 по 4 — 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 приказов Капрала. Найдите порядок, в котором будут стоять солдаты после исполнения всех приказов.

Формат входного файла

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

Формат выходного файла

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

Примеры

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

Задача E. Переворот

Имя входного файла:	`reverse.in`
Имя выходного файла:	`reverse.out`
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	64 мегабайта

Дан массив. Надо научиться обрабатывать два типа запросов.

- `1 L R` - перевернуть отрезок [L, R]
- `2 L R` - найти минимум на отрезке [L, R]

Формат входного файла

Первая строка файла содержит два числа n, m. ($1 \leqslant n, m \leqslant 10^5$) Во второй строке находится n чисел a_i ($1 \leqslant a_i \leqslant 10^9$)- исходный массив. Остальные m строк содержат запросы, в формате описанном в условии. Для чисел L,R выполняется ограничение ($1 \leqslant L \leqslant R \leqslant n$).

Формат выходного файла

На каждый запрос типа 2, во входной файл выведите ответ на него, в отдельной строке.

Примеры

reverse.in	reverse.out
10 7 5 3 2 3 12 6 7 5 10 12 2 4 9 1 4 6 2 1 8 1 1 8 1 8 9 2 1 7 2 3 6	3 2 2 2

Note

Эту задачу нужно сдавать с помощью Splay Tree.

Задача F. Перестановки

Имя входного файла:	`permutation.in`
Имя выходного файла:	`permutation.out`
Ограничение по времени:	4 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Вася выписал на доске в каком-то порядке все числа от 1 по N, каждое число ровно по одному разу. Количество чисел оказалось довольно большим, поэтому Вася не может окинуть взглядом все числа. Однако ему надо всё-таки представлять эту последовательность, поэтому он написал программу, которая отвечает на вопрос — сколько среди чисел, стоящих на позициях с x по y, по величине лежат в интервале от k до l. Сделайте то же самое.

Формат входного файла

В первой строке лежит два натуральных числа — $1 \leqslant N \leqslant 100\,000$ — количество чисел, которые выписал Вася и $1 \leqslant M \leqslant 100\,000$ — количество вопросов, которые Вася хочет задать программе. Во второй строке дано N чисел — последовательность чисел, выписанных Васей. Далее в M строках находятся описания вопросов. Каждая строка содержит четыре целых числа $1 \leqslant x \leqslant y \leqslant N$ и $1 \leqslant k \leqslant l \leqslant N$.

Формат выходного файла

Выведите M строк, каждая должна содержать единственное число — ответ на Васин вопрос.

Примеры

permutation.in	permutation.out
4 2 1 2 3 4 1 2 2 3 1 3 1 3	1 3

Задача G. Добавление ключей

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

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 $A[L] \leftarrow K$.
- Если $A[L]$ непуста, выполнить $Insert(L + 1, A[L])$ и затем присвоить $A[L] \leftarrow K$.

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

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

Формат входного файла

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

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

Формат выходного файла

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 — $A[1], A[2], \ldots, A[W]$. Выводите нули для пустых ячеек.

Примеры

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