

Задача А. 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 В. 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
<code>insert 2</code>	<code>true</code>
<code>insert 5</code>	<code>false</code>
<code>insert 3</code>	<code>5</code>
<code>exists 2</code>	<code>3</code>
<code>exists 4</code>	<code>none</code>
<code>next 4</code>	<code>3</code>
<code>prev 4</code>	<code>2</code>
<code>delete 5</code>	<code>none</code>
<code>next 4</code>	
<code>prev 4</code>	
<code>kth 1</code>	
<code>kth 3</code>	

Задача С. 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 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 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.

Примеры

<code>movetofront.in</code>	<code>movetofront.out</code>
6 3 2 4 3 5 2 2	1 4 5 2 3 6

Задача Е. 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 входных данных

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

Формат выходных данных

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

Примеры

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

Задача F. Своппер

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

Современные компьютеры закидываются
в десятки раз эффективнее человека

Рекламный проспект OS Vista-N

Перед возвращением в штаб-квартиру корпорации Аазу и Скиву пришлось заполнить на местной таможне декларацию о доходах за время визита. Получилась довольно внушительная последовательность чисел. Обработка этой последовательности заняла весьма долгое время.

— Своппер кривой, — со знанием дела сказал таможенник.

— А что такое своппер? — спросил любопытный Скив.

Ааз объяснил, что своппер — это структура данных, которая умеет делать следующее.

- Взять отрезок чётной длины от x до y и поменять местами число x с $x + 1$, $x + 2$ с $x + 3$, и т.д.
- Посчитать сумму чисел на произвольном отрезке от a до b .

Учитывая, что обсчёт может затянуться надолго, корпорация «МИФ» попросила Вас решить проблему со своппером и промоделировать ЭТО эффективно.

Формат входных данных

Во входном файле заданы один или несколько тестов. В первой строке каждого теста записаны число N — длина последовательности и число M — число операций ($1 \leq N, M \leq 100\,000$). Во второй строке теста содержится N целых чисел, не превосходящих 10^6 по модулю — сама последовательность. Далее следуют M строк — запросы в формате 1 x_i y_i — запрос первого типа, и 2 a_i b_i — запрос второго типа. Сумма всех N и M по всему файлу не превосходит 200 000. Файл завершается строкой из двух нулей. Гарантируется, что $x_i < y_i$, а $a_i \leq b_i$.

Формат выходных данных

Для каждого теста выведите ответы на запросы второго типа, как показано в примере. Разделяйте ответы на тесты пустой строкой.

Примеры

swapper.in	swapper.out
5 5 1 2 3 4 5 1 2 5 2 2 4 1 1 4 2 1 3 2 4 4 0 0	Swapper 1: 10 9 2

Задача G. Очередная

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 3 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Изначально вам дана перестановка чисел от 1 до N . Вам поступают запросы двух видов:

- 1 l_1 r_1 l_2 r_2 для выполнения требуется взять два подмассива нашей перестановки с границами $[l_1, r_1]$ и $[l_2, r_2]$ и поменять местами содержимое подмассивов друг с другом.
- 2 x найти место в перестановке, где находится число x и вывести 3 следующих за ним числа

Формат входных данных

В первой строке находится два числа N и Q — размер перестановки и общее количество запросов ($2 \leq N \leq 10000$, $1 \leq Q \leq 200000$). Во второй строке — перестановка чисел от одного до N . В следующих Q строках описаны запросы в виде либо 1 l_1 r_1 l_2 r_2 ($1 \leq l_1 \leq r_1 < l_2 \leq r_2 \leq N$, $r_1 - l_1 = r_2 - l_2$) либо 2 x ($1 \leq x \leq N$).

Формат выходных данных

Для каждого запроса второго типа выведите три числа — следующие числа за заданным, либо -1, если какого-то числа нет.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
6 6	5 6 -1
1 2 3 4 5 6	5 3 1
2 4	2 6 -1
1 1 2 4 5	2 6 4
2 4	
2 1	
1 1 3 4 6	
2 1	

Задача Н. Эх, дороги . . .

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

В многострадальном Тридесатом государстве опять готовится дорожная реформа. Впрочем, надо признать, дороги в этом государстве находятся в довольно плачевном 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 бессрочный 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.

Формат входных данных

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 ($1 \leq n \leq 100\,000$, $0 \leq m \leq 100\,000$, $0 \leq q \leq 200\,000$). Следующие m 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 .

Формат выходных данных

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.

Примеры

roads.in	roads.out
5 4 6	0
1 2	-1
2 3	1
1 3	2
4 5	
? 1 2	
? 1 5	
- 2 3	
? 2 3	
+ 2 4	
? 1 5	

Задача I. Лягушачий хор

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

У лесных зверей не так уж и много развлечений, поэтому каждую среду они ходят на концерт местной группы лягушек. Квакающей компашкой дирижирует цапля с идеальным музыкальным слухом.

Вы попали на репетицию этого необычного ансамбля, где на болоте певичцы стоят в ряд, а цапля перед ними. Стоит отметить, что каждая лягушка своего особенно зеленого цвета от 1 до n .

Как известно, лягушки любят петь высокие ноты, поэтому когда лягушка фальшивит (а это случается раз в минуту) цапля переставляет её в начало ряда, где ей придется петь самые низкие ноты.

Вы тщательно следили за репетицией ровно m минут и все записывали. Но ваш листок упал и на нем остались только m строк с информацией о том, что лягушка на месте p_i цвета c_i была переставлена в начало ряда в момент времени i . Эта информация написана ровно в том порядке, в котором цапля и переставляла лягушек.

В конце репетиции цапля поняла, что хоть лягушки и фальшивили, но первоначальное их расположение было лучше всего, поэтому она просит вас помочь ей и по имеющейся информации предоставить хотя бы одно возможное начальное расположение лягушек.

Формат входных данных

В первой строке записаны целые числа n и m ($1 \leq n, m \leq 3 \cdot 10^5$). В каждой из следующих m строк записана пара целых чисел. В i -й строке записаны целые числа c_i, p_i ($1 \leq p_i, c_i \leq n$) — описание i -го перемещения лягушки. Обратите внимание, что перемещения заданы в том порядке, в котором их выполняла цапля. Вы не потеряли ни одного перемещения.

Формат выходных данных

Если описанной перестановки не существует (вы ошиблись во время записи, увлекшись замечательной песней лягушечьего ансамбля), выведите -1 . Иначе выведите n различных целых чисел, каждое от 1 до n : i -е число должно обозначать номер цвета лягушки, которая изначально стоит в ряду на позиции i .

Если существует несколько правильных ответов, нужно вывести лексикографически наименьший.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 1 2 1	2 1
3 2 1 2 1 1	2 1 3
3 3 1 3 2 3 1 3	-1