

Задача А. Дерево

Имя входного файла:	<code>treenum.in</code>
Имя выходного файла:	<code>treenum.out</code>
Ограничение по времени:	3 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Рассмотрим корневое дерево. Изначально дерево состоит из одного лишь корня. На сыновьях каждой вершины определён порядок слева направо. Допустимые операции с деревом таковы:

- Добавить в дерево лист.
- Удалить из дерева лист.
- Найти количество вершин на пути между двумя листьями.
- Найти количество вершин «под путём» между двумя листьями.

Множество вершин, лежащих «под путём» между листьями u и v , определяется следующим образом. Рассмотрим путь $u = w_0 - w_1 - \dots - w_k = v$ между ними. Выделим в нём ту вершину w_c , в которой оба ребра пути идут в её сыновей. Пусть для определённости левое из этих рёбер приближает нас к вершине u , а правое — к вершине v . Тогда лежащими «под путём» объявляются следующие вершины:

- Все сыновья w_c , лежащие между w_{c-1} и w_{c+1} , а также все вершины их поддеревьев;
- Для $i = 1, 2, \dots, c-1$ — все сыновья w_i , лежащие правее сына w_{i-1} , а также все вершины их поддеревьев;
- Для $i = c+1, c+2, \dots, k-1$ — все сыновья w_i , лежащие левее сына w_{i+1} , а также все вершины их поддеревьев.

Напишите программу, которая по последовательности запросов перестраивает дерево согласно запросам на добавление и удаление вершин, а также вычисляет ответы на запросы о количестве вершин на пути и «под путём».

Формат входных данных

В первой строке ввода содержится одно целое число n — количество запросов ($0 \leq n \leq 300\,000$). Каждая из следующих n строк описывает один запрос. Возможные виды запросов таковы:

- **1** x — добавить новый лист как самого левого сына вершины x
- **r** x — добавить новый лист как самого правого сына вершины x
- **a** x y — добавить новый лист как сына вершины x , находящегося непосредственно справа от вершины y ; все сыновья x , находившиеся до этого справа от y , после добавления оказываются правее новой вершины; гарантируется, что y является сыном x .
- **d** x удалить вершину x . Гарантируется, что в этот момент вершина x не удалена и является листом.
- **p** x y найти количество вершин на пути между x и y , включая сами эти вершины; гарантируется, что x и y являются листьями
- **q** x y найти количество вершин «под путём» между x и y , включая сами эти вершины; гарантируется, что x и y являются листьями.

Добавляемые вершины нумеруются с единицы в том порядке, в котором они добавляются в запросах. Корень дерева имеет номер 0 и листом ни в какой момент времени не считается.

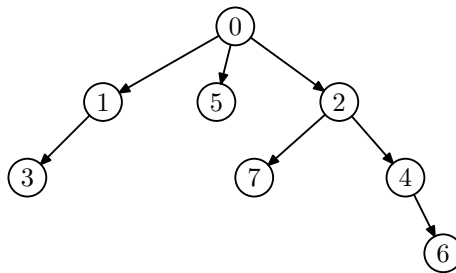
Формат выходных данных

Выполняя запросы по порядку, на каждый запрос вида **p** или **q** выведите ответ на него на отдельной строке.

Примеры

treenum.in	treenum.out
10	5
l 0	2
r 0	
l 1	
r 2	
a 0 1	
r 4	
p 6 5	
l 2	
q 3 6	
d 7	

Замечание



На рисунке показано дерево до выполнения последнего запроса — удаления вершины 7.

Путь между вершинами 6 и 5 содержит пять вершин: $6 - 4 - 2 - 0 - 5$.

«Под путём» между вершинами 3 и 6 находится две вершины — 5 и 7.

Эту задачу надо решать онлайн. Оффлайн решение получит Ignored.

Задача В. Динамический Лес

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

Вам нужно научиться обрабатывать 3 типа запросов:

1. Добавить ребро в граф (`link`).
2. Удалить ребро из графа (`cut`).
3. По двум вершинам a и b , определить, лежат ли они в одной компоненте связности (`get`).

Изначально граф пустой (содержит N вершин, не содержит ребер). Гарантируется, что в любой момент времени граф является лесом. При добавлении ребра гарантируется, что его сейчас в графе нет. При удалении ребра гарантируется, что оно уже добавлено.

Формат входных данных

Числа N и M ($1 \leq N \leq 10^5 + 1$, $1 \leq M \leq 10^5$) — количество вершин в дереве и, соответственно, запросов. Далее M строк, в каждой строке команда (`link` или `cut`, или `get`) и 2 числа от 1 до N — номера вершин в запросе.

Формат выходных данных

В выходной файл для каждого запроса `get` выведите 0, если не лежат, или 1, если лежат.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
<pre>3 7 get 1 2 link 1 2 get 1 2 cut 1 2 get 1 2 link 1 2 get 1 2</pre>	0101
<pre>5 10 link 1 2 link 2 3 link 4 3 cut 3 4 get 1 2 get 1 3 get 1 4 get 2 3 get 2 4 get 3 4</pre>	110100

Задача С. Связность и несвязность

Имя входного файла:	stdin
Имя выходного файла:	stdout
Ограничение по времени:	8 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Это интерактивная задача. Ваше решение должно выводить ответ на каждый запрос до считывания следующего запроса.

Вы знаете всё про поиск в глубину? Например, используя его, можно определить, является ли граф связным за $O(E)$. А также, за то же самое время, можно найти количество компонент связности.

Вы знаете всё про систему непересекающихся множеств? С её помощью можно быстро отвечать на запросы «добавить ребро в граф» и «посчитать количество компонент связности графа».

И умеете ли вы решать Dynamic Connectivity Problem? В этой задаче нужно отвечать на следующие запросы:

1. добавить ребро в граф,
2. удалить ребро из графа и
3. посчитать количество компонент связности.

Формат входных данных

В начале граф пустой.

В первой строке файла содержится два целых числа n ($1 \leq n \leq 300\,000$) и k ($1 \leq k \leq 300\,000$) — число вершин и число запросов, соответственно. Далее в k строках содержатся сами запросы, по одному в строке. Есть три типа запросов:

1. $+ u v$ — добавить ребро между вершинами u и v . Гарантируется, что такого ребра ещё нет.
2. $- u v$ — удалить ребро между вершинами u и v . Гарантируется, что такое ребро есть.
3. $?$ — посчитать число компонент связности графа в текущий момент времени.

Вершины нумеруются от 1 до n . Во всех запросах $u \neq v$. Граф в этой задаче — неориентированный.

Формат выходных данных

Для каждого запроса $?$, выведите в своей строке число компонент связности.

Примеры

stdin	stdout
5 11	5
?	1
+ 1 2	1
+ 2 3	2
+ 3 4	
+ 4 5	
+ 5 1	
?	
- 2 3	
?	
- 4 5	
?	

Задача D. Decremental Minimum Spanning Forest

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	10 секунд
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Дан взвешенный граф на n вершинах. Вам нужно уметь удалять из него ребра, а также сообщать сумму весов ребер в минимальном основном лесу графа после каждого удаления.

Формат входных данных

В первой строке ввода находятся числа n и m . ($1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq m \leq 2 \times 10^5$).

В следующих m строках находятся числа u_i, v_i, w_i , задающие рёбра исходного графа $1 \leq w_i \leq 10^9$.

В последней строке ввода находятся m чисел — перестановка p длины m , задающая порядок удаления ребер из графа. На i -м шаге будет удалено ребро p_i .

Формат выходных данных

Выведите m чисел — ответ на задачу.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4 4 1 2 1 2 3 2 3 4 5 4 1 4 2 1 4 3	10 9 5 0

Замечание

В контесте на Link Cut Tree нужно решать **offline**. В контесте на Dynamic Connectivity Online — **online**