Задача A. Дерево

Имя входного файла:	`treenum.in`
Имя выходного файла:	`treenum.out`
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 $u = w_0 - w_1 - \ldots - w_k = v$ 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 $i = 1, 2, \ldots, c-1$ — все сыновья w_i, лежащие правее сына w_{i-1}, а также все вершины их поддеревьев;
- Для $i = c+1, c+2, \ldots, k-1$ — 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 ($0 \leqslant n \leqslant 300\,000$). Каждая из следующих n строк описывает один запрос. Возможные виды запросов таковы:

- `l` 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.

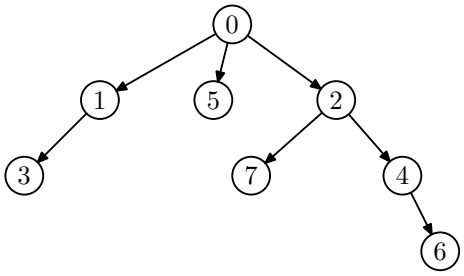
Формат выходных данных

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

Примеры

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

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 B. Соединение и разъединение

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

Вы когда-нибудь слышали про обход в глубину? Например, используя этот алгоритм, вы можете проверить является ли граф связным за время $O(E)$. Вы можете даже посчитать количество компонент связности за то же время.

А вы когда нибудь слышали про систему непересекающихся множеств? Используя эту структуру, вы можете быстро обрабатывать запросы "Добавить ребро в граф" и "Посчитать количество компонент связности в графе".

А вы когда-нибудь слышали о *динамической* задаче связности? В этой задаче вам необходимо обрабатывать три типа запросов:

1. Добавить ребро в граф.
2. Удалить ребро из графа.
3. Посчитать количество компонент связности в графе.

Можно считать, что граф является неориентированным. Изначально граф является пустым.

Формат входных данных

В первой строке находятся два целых числа N и K — количество вершин и количество запросов, сответственно ($1 \leqslant N \leqslant 300\,000$, $0 \leqslant K \leqslant 300\,000$). Следующие K строк содержат запросы, по одному в строке. Каждый запрос имеет один из трех типов:

1. `+` u v: Добавить ребро между вершинами u и v. Гарантируется, что такого ребра нет.
2. `-` u v: Удалить ребро между u и v. Гарантируется, что такое ребро есть.
3. `?`: Посчитать количество компонент связности в графе.

Вершины пронумерованы целыми числами от 1 до N. Во всех запросах $u \neq v$.

Формат выходных данных

Для каждого запроса типа '`?`', Выведите количество компонент связности в момент запроса.

Примеры

connect.in	connect.out
5 11 ? + 1 2 + 2 3 + 3 4 + 4 5 + 5 1 ? - 2 3 ? - 4 5 ?	5 1 1 2

Задача C. Эйлеров путь

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

Дан неориентированный связный граф, не более трех вершин имеет нечетную степень. Требуется определить, существует ли в нем путь, проходящий по всем ребрам.

Если такой путь существует, необходимо его вывести.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит натуральное число n — количество вершин графа ($1 \leqslant n \leqslant 100\,000$). Далее следуют n строк, задающих ребра. В i-й из этих строк находится число m_i — количество ребер, инцидентных вершине i. Далее следуют m_i натуральных чисел — номера вершин, в которые ведут ребро из i-й вершины.

Граф может содержать кратные ребра, но не содержит петель.

Граф содержит не более 300 000 ребер.

Формат выходных данных

Если решение существует, то в первую строку выходного файла выведите одно число k — количество ребер в искомом маршруте, а во вторую $k+1$ число — номера вершин в порядке их посещения.

Если решений нет, выведите в выходной файл одно число `-1`.

Если решений несколько, выведите любое.

Примеры

euler.in	euler.out
4 2 2 2 4 1 4 3 1 2 2 4 2 3 2	5 1 2 3 4 2 1