

Распределенная Матрица

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

В условиях нехватки энергии Матрица была модифицирована, чтобы расходовать как можно меньше энергетических ресурсов. Всего есть n узлов Матрицы с уникальными номерами от 1 до n . Изначально энергия есть только в генераторе, который является узлом с номером 1.

Требующие энергии узлы постепенно подключаются к уже запитанным узлам, и начинают получать энергию от них, образуя сеть питания в виде дерева. Некоторые узлы могут отказывать и восстанавливаться спустя время после отказа. Уже подключенный к сети узел никогда не переподключается к другим узлам, даже если какой-то из косвенно питающих его узлов отказал.

Ненадежностью узла называется время, прошедшее с момента его последнего восстановления (либо с момента подключения этого узла к сети, если он еще не отказывал). Временем подключения генератора считается момент времени 0.

Требуется обработать m событий. Событие номер i происходит ровно спустя i секунд от начала и может быть одного из следующих видов:

1. «! $x_i y_i$ » — узел y_i подключается к узлу x_i и начинает получать энергию от него;
2. «- x_i » — узел x_i отказывает и перестает проводить энергию;
3. «+ x_i » — ранее отказавший узел x_i восстанавливается и продолжает проводить энергию;
4. «? $x_i y_i$ » — требуется выяснить, насколько надежна пара узлов x_i и y_i .

Для ответа на запрос последнего типа требуется проверить, получают ли энергию оба узла x_i и y_i . Узел получает энергию, если сам подключен к сети, и все узлы на пути от генератора до него включительно находятся в исправном состоянии (не отказали). Если оба узла x_i и y_i получают энергию, требуется вывести суммарную ненадежность всех узлов, от которых зависит работа хотя бы одного из узлов x_i или y_i (то есть узлов, расположенных на путях от них до генератора).

Формат входных данных

В первой строке ввода через пробел даны два целых числа n и m — общее количество узлов, которым требуется питание, и количество событий, которые надо обработать ($2 \leq n, m \leq 2 \cdot 10^5$).

В i -й из следующих m строк дано описание i -го запроса (который происходит в момент времени i). Описание формата запросов дано в условии. За символом, обозначающим тип запроса, в зависимости от этого типа, следует либо одно целое число x_i , либо два целых числа x_i и y_i , разделенные пробелом — номера задействованных в запросе узлов ($1 \leq x_i, y_i \leq n$; $x_i \neq y_i$).

Гарантируется, что в запросе первого типа узел x_i уже подключен к сети, а y_i — нет. Также для запросов второго и третьего типа гарантируется, что узел x_i отказывает только если был до этого исправен, и наоборот, восстанавливается только после соответствующего отказа.

Формат выходных данных

После каждого запроса четвертого типа следует в отдельной строке вывести ответ на этот запрос. Если хотя бы один из узлов x_i и y_i не получает энергию, следует вывести «-1» (без кавычек). Если же оба узла получают энергию, следует вывести целое число, равное сумме ненадежностей всех узлов, лежащих на путях от генератора до x_i и y_i .

Система оценки

Баллы за каждую подзадачу начисляются только в случае, если все тесты из условия, а также тесты для этой подзадачи и необходимых подзадач успешно пройдены.

Подзадача	Баллы	Дополнительные ограничения	Необходимые подзадачи	Информация о проверке
1	12	$n, m \leq 1000$, нет запросов второго и третьего типов (узлы не отказывают)		полная
2	14	$n, m \leq 1000$	1	полная
3	18	нет запросов второго и третьего типов (узлы не отказывают)	1	полная
4	24	нет запросов третьего типа (отказавшие узлы не восстанавливаются)	3	полная
5	32	нет	1 – 4	первая ошибка

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 7 ! 1 2 ! 1 3 ? 2 3 - 3 ? 2 3 + 3 ? 2 3	6 -1 14
3 7 ! 1 2 ! 2 3 ? 1 3 - 2 ? 1 3 + 2 ? 1 3	6 -1 13

Замечание

В первом примере отказ третьего узла, очевидно, влечет ответ «-1» на второй запрос «? 2 3». Ответ на первый запрос равен 6, так как с момента подключения к сети генератора, второго узла и третьего, прошли 3, 2 и 1 секунда, соответственно. В момент третьего запроса с момента подключения генератора и второго узла прошло 7 и 6 секунд, соответственно, тогда как третий узел вернулся в строй ровно 1 секунду назад, что дает ответ 14.

Во втором примере отказ второго узла аналогично влечет ответ «-1» на второй запрос. Ответ на первый запрос вычисляется так же, как и в первом примере, а на третий — как $7 + 1 + 5 = 13$.