

Задача А. Цветные волшебники

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

Сказочная страна представляет собой множество городов, соединенных дорогами с двухсторонним движением. Причем из любого города страны можно добраться в любой другой город либо непосредственно, либо через другие города. Известно, что в сказочной стране не существует дорог, соединяющих город сам с собой и между любыми двумя разными городами, существует не более одной дороги.

В сказочной стране живут желтый и синий волшебники. Желтый волшебник, пройдя по дороге, перекрашивает ее в желтый цвет, синий — в синий. Как известно, при наложении желтой краски на синюю, либо синей краски на желтую, краски смешиваются и превращаются в краску зеленого цвета, который является самым нелюбимым цветом обоих волшебников.

В этом году в столице страны (городе f) проводится конференция волшебников. Поэтому желтый и синий волшебники хотят узнать, какое минимальное количество дорог им придется перекрасить в зеленый цвет, чтобы добраться в столицу. Изначально все дороги не покрашены.

Начальное положение желтого и синего волшебников заранее не известно. Поэтому необходимо решить данную задачу для k возможных случаев их начальных расположений.

Формат входного файла

Первая строка входного файла содержит целые числа: n ($1 \leq n \leq 100\,000$) и m ($1 \leq m \leq 500\,000$) — количество городов и дорог в волшебной стране соответственно. Третья строка содержит одно целое число f ($1 \leq f \leq n$) — номер города, являющегося столицей сказочной страны. В следующих m строках, находится описание дорог страны. В этих m строк записано по два целых числа a_i и b_i , означающих, что существует дорога, соединяющая города a_i и b_i . Следующая строка содержит целое число k ($1 \leq k \leq 100\,000$) — количество возможных начальных расположений волшебников. Далее следуют k строк, каждая из которых содержит два целых числа — номера городов, в которых изначально находится желтый и синий волшебники соответственно.

Формат выходного файла

Для каждого из k случаев, ваша программа должна вывести в выходной минимальное количество дорог, которое придется покрасить в зеленый цвет волшебникам для того, чтобы добраться в столицу.

Примеры

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

Задача В. LCA - 2

Имя входного файла: lca2.in
 Имя выходного файла: lca2.out
 Ограничение по времени: 8 секунды
 Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Задано подвешенное дерево, содержащее n ($1 \leq n \leq 100\,000$) вершин, пронумерованных от 0 до $n-1$. Требуется ответить на m ($1 \leq m \leq 10\,000\,000$) запросов о наименьшем общем предке для пары вершин.

Запросы генерируются следующим образом. Заданы числа a_1, a_2 и числа x, y и z . Числа a_3, \dots, a_{2m} генерируются следующим образом: $a_i = (x \cdot a_{i-2} + y \cdot a_{i-1} + z) \bmod n$. Первый запрос имеет вид $\langle a_1, a_2 \rangle$. Если ответ на $i-1$ -й запрос равен v , то i -й запрос имеет вид $\langle (a_{2i-1} + v) \bmod n, a_{2i} \rangle$.

Формат входного файла

Первая строка содержит два числа: n и m . Корень дерева имеет номер 0. Вторая строка содержит $n-1$ целых чисел, i -е из этих чисел равно номеру родителя вершины i . Третья строка содержит два целых числа в диапазоне от 0 до $n-1$: a_1 и a_2 . Четвертая строка содержит три целых числа: x, y и z , эти числа неотрицательны и не превосходят 10^9 .

Формат выходного файла

Выведите в выходной файл сумму номеров вершин — ответов на все запросы.

Примеры

lca2.in	lca2.out
3 2 0 1 2 1 1 1 0	2
1 2 0 0 1 1 1	0

Задача С. Самое дешевое ребро

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

Дано подвешенное дерево с корнем в первой вершине. Все ребра имеют веса (стоимости). Вам нужно ответить на M запросов вида “найти у двух вершин минимум среди стоимостей ребер пути между ними”.

Формат входного файла

В первой строке файла записано одно числ — n (количество вершин).

В следующих $n - 1$ строках записаны два числа — x и y . Число x на строке i означает, что x — предок вершины i , y означает стоимость ребра.

$x < i$, $|y| \leq 10^6$.

Далее m запросов вида (x, y) — найти минимум на пути из x в y ($x \neq y$).

Ограничения: $2 \leq n \leq 5 \cdot 10^4$, $0 \leq m \leq 5 \cdot 10^4$.

Формат выходного файла

Выведите m ответов на запросы.

Примеры

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

Задача D. LCA-3

Имя входного файла: `lca3.in`
 Имя выходного файла: `lca3.out`
 Ограничение по времени: 2 секунды
 Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Подвешенное дерево — это ориентированный граф без циклов, в котором в каждую вершину, кроме одной, называемой *корнем* ориентированного дерева, входит одно ребро. В корень ориентированного дерева не входит ни одного ребра. *Отцом* вершины называется вершина, ребро из которой входит в данную.

(по материалам Wikipedia)

Дан набор подвешенных деревьев. Требуется выполнять следующие операции:

- 0 u v Для двух заданных вершин u и v выяснить, лежат ли они в одном дереве. Если это так, вывести вершину, являющуюся их наименьшим общим предком, иначе вывести 0.
- 1 u v Для корня u одного из деревьев и произвольной вершины v другого дерева добавить ребро (v, u) . В результате эти два дерева соединятся в одно.

Вам необходимо выполнять все операции online, т.е. вы сможете узнать следующий запрос только выполнив предыдущий.

Формат входного файла

На первой строке входного файла находится число n — суммарное количество вершин в рассматриваемых деревьях, $1 \leq n \leq 50000$. На следующей строке расположено n чисел — предок каждой вершины в начальной конфигурации, или 0, если соответствующая вершина является корнем. Затем следует число k — количество запросов к вашей программе, $1 \leq k \leq 100000$. Каждая из следующих строк содержит по три целых числа: вид запроса (0 — для поиска LCA или 1 — для добавления ребра) и два числа x, y . Вершины, участвующие в запросе можно вычислить по формуле: $u = (x - 1 + ans) \bmod n + 1$, $v = (y - 1 + ans) \bmod n + 1$, где ans - ответ на последний запрос типа 0 ($ans = 0$ для первого запроса).

Формат выходного файла

Для каждого запроса типа 0, выведите в выходной файл одно число на отдельной строке — ответ за этот запрос.

Примеры

<code>lca3.in</code>	<code>lca3.out</code>
5	0
0 0 0 0 0	5
12	5
1 5 3	3
0 2 5	2
1 4 2	3
1 1 5	3
0 1 5	2
1 3 4	
0 1 5	
0 3 1	
0 4 2	
0 1 4	
0 5 2	
0 4 1	

Задача E. LCA

Имя входного файла: `lca.in`
Имя выходного файла: `lca.out`
Ограничение по времени: 5 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дан ориентированный граф. Подсчитайте, сколько пар вершин (i, j) имеют общего предка. Общим предком вершин i и j называется такая вершину k , что i и j достижимы из k .

Формат входного файла

В первой строке входного файла содержатся целые числа $1 \leq N \leq 10^4, 0 \leq M \leq 10^4$ — количество вершин и рёбер в графе. Далее следуют M строк по два числа от 1 до N . Пара чисел (a, b) означает, что из вершины a есть ребро в вершину b .

Формат выходного файла

Выведите одно целое число — количество пар.

Примеры

<code>lca.in</code>	<code>lca.out</code>
2 1 1 2	4
3 2 2 1 3 1	7