

Задача А. Почтовая реформа

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

В Флатландии идет пора реформ. Недавно была проведена реформа дорог, так что теперь по дорогам страны из любого города можно добраться в любой другой, причем только одним способом. Также была проведена реформа волшебников, так что в каждом городе остался ровно один волшебник. Теперь же началась реформа почтовой системы.

Недавно образованное почтовое агентство «Экс-Федя» предлагает уникальную услугу — коллективную посылку. Эта услуга позволяет отправлять посылки жителям всех городов на каком-либо пути по цене обычной посылки. Удивительно, но пользоваться такой услугой стали только волшебники Флатландии, которые стали в большом количестве отправлять друг другу магические кактусы. Агентство столкнулось с непредвиденной проблемой: как известно, все волшебники живут в башнях и мало того, что не строят в них лестницы, так еще время от времени меняют их высоту. Поэтому, чтобы доставить посылку волшебнику, который живет в башне высотой h , курьеру агентства требуется иметь с собой не менее h метров веревки.

Вам поручено руководить отделом логистики — по имеющимся данным о высотах башен и об их изменениях вам нужно определять минимальную длину веревки, которую нужно выдать курьеру, который доставляет посылки между городами i и j .

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит число n — количество городов в Флатландии ($1 \leq n \leq 50\,000$). Во второй строке находится n положительных чисел, не превосходящих 10^5 — высоты башен в городах. В следующих $n - 1$ строках содержится по два числа u_i и v_i — описание i -й дороги, $1 \leq u_i, v_i \leq n, u_i \neq v_i$. В следующей строке содержится число k — количество запросов ($1 \leq k \leq 100\,000$). В следующих k строках содержатся описания запросов в следующем формате:

- Уведомление от волшебника из города i о том, что высота его башни стала равна h , имеет вид $! i h, 1 \leq i \leq n, 1 \leq h \leq 10^5$.
- Запрос от курьера о выдаче веревки для доставки посылок во все города на пути от i до j включительно имеет вид $? i j, 1 \leq i, j \leq n$.

Формат выходных данных

Для каждого запроса доставки посылок выведите минимальную длину веревки, которую необходимо выдать курьеру.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 1 2 3 1 3 2 3 5 ? 1 2 ! 1 5 ? 2 3 ! 3 2 ? 1 2	3 3 5
1 100 5 ! 1 1 ? 1 1 ! 1 1000 ? 1 1 ! 1 1	1 1000

Задача В. В бухгалтерии опять всё перепутали

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

Лула и Пула пошли получать зарплату. Но в бухгалтерии опять всё перепутали. Лула получил зарплату за Пулу, а Пула . . .

Пула не хочет получать за Лалу и хочет доказать бухгалтерии, что она не права.

Пула работает в крупной компании «MST Inc.», занимающейся информационным сопровождением «Всеберляндской олимпиады школьников по информатике». В компании «MST Inc.» работает n сотрудников, причём у каждого из них, кроме самой «MST», есть ровно один непосредственный начальник и несколько (возможно ноль) непосредственных подчинённых.

Всеми начальниками сотрудника компании «MST Inc.» называется множество, состоящее из его непосредственного начальника и множества начальников его непосредственного начальника. Известно, что у каждого сотрудника кроме самой «MST», «MST» входит в множество начальников этого сотрудника.

Множеством подчинённых у сотрудника называется множество, состоящее из него самого и множеств подчинённых у всех непосредственных подчинённых данного сотрудника. В частности, все сотрудники входят в множество подчинённых у «MST».

Каждый месяц каждому сотруднику начисляется зарплата, причём немаленькая, ведь иначе ни один сотрудник не согласился бы работать с «MST». Известно, что в нулевой месяц работы организации, каждому сотруднику заплатили по c_i бурлей. В качестве поощрения сотрудников «MST» придумала следующее правило: В каждый из следующих m месяцев берётся сотрудник с номером a_i и берётся число s_i — сумма зарплат всех сотрудников во множестве его начальников и подчинённых (включая его самого). Если это число оказывалось слишком большим, s_i берётся по модулю $10^9 + 7$. После этого берётся сотрудник с номером b_i , и к зарплате всех сотрудников, входящих во множество его начальников и подчинённых (включая его самого) прибавляется число s_i . С учётом этого изменения платится зарплата в i -й месяц и пересчитывается зарплата в следующие месяцы.

Вернёмся к Пуле. Пула хочет показать бухгалтерии компании «MST Inc.» что она всё перепутала, а для этого ему надо узнать, сколько же ему должны были заплатить в каждый из месяцев с нулевого по m -й. К сожалению, в гениальной системе поощрения, разработанной «MST», не может разобраться никто. Поэтому эту задачу поручили вам.

Формат входных данных

В первой строке входных данных даны 2 числа n и m ($1 \leq n, m \leq 10^5$) — число сотрудников компании «MST Inc.» и последний день, когда выплачивалась зарплата Пуле.

Во второй строке записано $n - 1$ число. i -е из них — номер непосредственного начальника сотрудника номер i (i принимает значения от 1 до $n - 1$). При этом «MST» имеет номер 0 и не имеет непосредственного начальника. Пула имеет номер $n - 1$.

В третьей строке записано n чисел c_i ($1 \leq c_i \leq 10^9$) — зарплата i -го сотрудника в нулевой день.

В каждой из следующих m строк записано по 2 числа a_i и b_i ($0 \leq a_i, b_i \leq n - 1$) — номер человека, на основе которого происходит поощрение и номер человека, к подчинённым и начальникам которого поощрение применяется (более подробно описано в условии).

Формат выходных данных

В единственной строке выведите $m + 1$ число — зарплату Пулы в каждый из дней с 0-го по m -й. Напоминаем, что Пула имеет номер $n - 1$. Обратите внимание, что зарплата **не считается** по модулю $10^9 + 7$.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 3 0 0 1 1 1 0 0 2 1 1 2	1 4 4 28
4 3 0 1 1 1 2 1 1 0 1 1 3 2 3	1 6 31 100

Замечание

Пояснение к первому примеру:

В первый день к зарплате каждого сотрудника прибавилось 3 бурля и зарплаты стали соответственно 4, 4, 4.

Во второй день к зарплате сотрудников с номерами 0, 1 прибавилось по 8 бурлей и зарплаты стали соответственно 12, 12, 4.

Во третий день к зарплате сотрудников с номерами 0, 2 прибавилось по 24 бурля и зарплаты стали соответственно 36, 12, 28.

Задача С. Окружения путей

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	4 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Дано дерево на N вершинах, пронумерованных последовательными целыми числами от 1 до N .

Простым путём P между вершинами a и b называется такая последовательность из k вершин ($a = P_1, P_2, \dots, P_k = b$), что любые две соседние вершины соединены ребром и каждая вершина присутствует в пути не более одного раза. Заметим, что a и b могут быть равны. Считается, что ребро лежит на простом пути, если оно соединяет две соседние вершины этого пути.

Окружение простого пути P состоит из всех рёбер, у которых ровно одна вершина принадлежит P .

Каждое ребро в дереве может быть заблокировано или разблокировано. Изначально все рёбра заблокированы. Напишите программу, которая поддерживает запросы двух типов:

- 1. Считает количество заблокированных рёбер на простом пути между вершинами a и b .
- 2. Разблокирует все рёбра, лежащие на простом пути между a и b и блокирует все рёбра из окружения данного пути.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит одно целое число N — количество вершин N ($1 \leq N \leq 200\,000$).

Каждая из последующих $N - 1$ строк содержит описание ребра в формате $a_i b_i$. Гарантируется, что заданный граф является деревом.

Следующая строка содержит количество запросов Q ($1 \leq Q \leq 300\,000$).

Оставшиеся Q строк содержат запросы в формате $t_i a_i b_i$ — тип запроса и конечные точки, соответственно.

Формат выходных данных

Для каждого запроса типа 0 выведите ответ на запрос в отдельной строке.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
19	2
1 2	3
2 3	2
1 5	2
5 4	
5 6	
6 7	
6 8	
1 11	
11 12	
11 13	
11 10	
10 9	
13 14	
13 15	
15 16	
15 17	
15 18	
15 19	
6	
1 19 8	
0 16 2	
0 16 3	
1 12 9	
0 19 8	
0 16 9	

Задача D. Побег кроликов

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 3 секунды
Ограничение по памяти: 1024 мегабайта

Кроличья нора состоит из n комнат, пронумерованных целыми числами от 1 до n . Комната номер 1 напрямую соединена с выходом из норы. Также задано $n - 1$ пара комнат (u, v) , таких что комната u соединена проходом с комнатой v . Гарантируется, что между любой парой комнат существует путь по этим проходам.

В i -й норе живёт кролик с номером i и прыгучестью i , что позволяет ему за один прыжок пропрыгать не более i проходов. Кролики начинают выбегать из норы в порядке их номеров. При побеге кролики могут прыгать из комнаты только в комнату, которая **строго ближе** к выходу. При побеге кролика с прыгучестью i , если не существует i комнат строго ближе к выходу, то он может сразу выпрыгнуть из норы.

В некоторых комнатах будет проводится уборка, и так как прыгать на мокрый пол опасно, прыгать в эти комнаты кролики не будут. Заметим, что если кролик уже находится в этой комнате, прыгать из неё ему ничего не мешает.

Перед началом побега i -го кролика, состояние не более одной из комнат может поменяться.

Для каждого кролика, найдите минимальное число прыжков, которое ему надо сделать, чтобы выпрыгнуть из норы, или определите, что это невозможно.

Формат входных данных

В первой строке задано число n ($1 \leq n \leq 5 \cdot 10^5$) — количество кроликов.

В следующих $n - 1$ строках задано по два числа u, v ($1 \leq u, v \leq n$) — описание проходов.

В следующей строке задано n чисел b_1, \dots, b_n ($b_i \in \{0, 1\}$), где если $b_i = 0$, значит в комнате ведётся уборка и в неё нельзя прыгать, и $b_i = 1$ иначе.

В следующей строке задано n чисел c_1, \dots, c_n ($0 \leq c_i \leq n$), где c_i обозначает номер комнаты состояние которой меняется перед началом побега i -го кролика. Если $c_i = 0$, то никакая комната не меняет состояние.

Формат выходных данных

Выведите n чисел, где i -е равно минимальному кол-ву прыжков, которое нужно i -му кролику, чтобы выпрыгнуть из норы, или -1 , если он не может выпрыгнуть.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 1 3 3 2 1 1 1 0 0 0	1 2 1
5 1 5 5 4 4 3 4 2 0 0 0 0 0 1 1 2 3 2	1 -1 -1 1 1

Задача Е. Дерево или не дерево

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

Дан неориентированный связный граф G из n вершин и n ребер. G не содержит петель и кратных ребер. Пусть у каждого ребра этого графа есть два состояния: включено и выключено. Изначально все ребра выключены.

Также вам даны m запросов вида (v, u) — изменить состояние всех ребер на кратчайшем пути из вершины v в вершину u в графе G , если таких путей несколько, выбирается лексикографически наименьший. Более формально, рассмотрим все кратчайшие пути из вершины v в вершину u как последовательности вершин v, v_1, v_2, \dots, u . Среди таких последовательностей выбирается лексикографически наименьшая.

Требуется после каждого запроса сказать, сколько компонент связности в графе, вершины которого совпадают с вершинами графа G , а ребра совпадают с включенными ребрами графа G .

Формат входных данных

В первой строке задано два целых числа — n и m ($3 \leq n \leq 10^5$, $1 \leq m \leq 10^5$). Далее в n строках заданы ребра графа в виде $a b$ ($1 \leq a, b \leq n$). В следующих m строках заданы запросы в виде $v u$ ($1 \leq v, u \leq n$).

Гарантируется, что граф связный, а также не содержит петель и кратных ребер.

Формат выходных данных

Выведите m строк по одному целому числу в каждой — ответы на запросы.

Примеры

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

Замечание

Лексикографическое сравнение двух последовательностей одинаковой длины (k чисел) происходит следующим образом. Последовательность x лексикографически меньше последовательности y если существует такое i ($1 \leq i \leq k$), что $x_i < y_i$, а для любого j ($1 \leq j < i$) $x_j = y_j$.