

Задача А. Сумма на отрезке

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

Дан массив из N элементов, нужно научиться находить сумму чисел на отрезке.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит два целых числа N и K — количество чисел в массиве и количество запросов ($1 \leq N \leq 100\,000$, $0 \leq K \leq 100\,000$). Следующие K строк содержат следующие запросы:

- A i x — присвоить i -му элементу массива значение x ($1 \leq i \leq n$, $0 \leq x \leq 10^9$);
- Q l r — найти сумму чисел в массиве на позициях от l до r ($1 \leq l \leq r \leq n$).

Изначально в массиве живут нули.

Формат выходных данных

На каждый запрос вида Q l r нужно вывести единственное число — сумму на отрезке.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 9	0
A 2 2	2
A 3 1	1
A 4 2	2
Q 1 1	0
Q 2 2	5
Q 3 3	
Q 4 4	
Q 5 5	
Q 1 5	

Задача В. Звезды

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

Вася любит наблюдать за звездами. Но следить за всем небом сразу ему тяжело. Поэтому он наблюдает только за частью пространства, ограниченной кубом размером $n \times n \times n$. Этот куб поделен на маленькие кубики размером $1 \times 1 \times 1$. Во время его наблюдений могут происходить следующие события:

1. В каком-то кубике появляются или исчезают несколько звезд.
2. К нему может заглянуть его друг Петя и поинтересоваться, сколько видно звезд в части пространства, состоящей из нескольких кубиков.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит натуральное число $1 \leq n \leq 128$. Координаты кубиков — целые числа от 0 до $n - 1$. Далее следуют записи о происшедших событиях по одной в строке. В начале строки записано число m . Если m равно:

- 1, то за ним следуют 4 числа — x, y, z ($0 \leq x, y, z < N$) и k ($-20000 \leq k \leq 20000$) — координаты кубика и величина, на которую в нем изменилось количество видимых звезд;
- 2, то за ним следуют 6 чисел — $x_1, y_1, z_1, x_2, y_2, z_2$ ($0 \leq x_1 \leq x_2 < N, 0 \leq y_1 \leq y_2 < N, 0 \leq z_1 \leq z_2 < N$), которые означают, что Петя попросил подсчитать количество звезд в кубиках (x, y, z) из области: $x_1 \leq x \leq x_2, y_1 \leq y \leq y_2, z_1 \leq z \leq z_2$;
- 3, то это означает, что Васе надоело наблюдать за звездами и отвечать на вопросы Пети. Эта запись встречается во входном файле только один раз и будет последней.

Количество записей во входном файле не больше 100 002.

Формат выходных данных

Для каждого Петиного вопроса выведите искомое количество звезд.

Пример

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

Задача С. 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 D. Соединение и разъединение

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	3 секунды
Ограничение по памяти:	512 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, соответственно ($1 \leq N \leq 300\,000$, $0 \leq K \leq 300\,000$). 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.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 11	5
?	1
+ 1 2	1
+ 2 3	2
+ 3 4	
+ 4 5	
+ 5 1	
?	
- 2 3	
?	
- 4 5	
?	

Задача Е. 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 Луну 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 0 1 0 0 0 1 1 3 2 3	0 1 6 20

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 F. Доставка

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	3 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Летом Костя решил постажироваться в Яндекс.Еде. К сожалению, его профессиональных навыков не хватило на то, чтобы его взяли в команду разработчиков, поэтому он стал развозить заказы.

В Костином городе ровно N домов, соединенных между собой $N - 1$ дорогами таким образом, что из каждого дома можно доехать до любого другого дома ровно одним способом. У каждой дороги есть своя длина D_i километров.

Для доставки Костя будет пользоваться своими электросамокатами. У каждого Костиного электросамоката есть фиксированная емкость аккумулятора T_i (будем считать, что емкость аккумулятора измеряется в количестве километров, которые можно проехать от одной зарядки). То есть, Костя проедет T_i километров без подзарядки, его самокат разрядится и не сможет ехать дальше.

Поскольку некоторые заказы нужно везти очень далеко, на всех Костиных самокатах есть солнечные батареи, с помощью которых можно подзарядить самокат. К сожалению, они работают только тогда, когда самокат стоит на месте, но зато они достаточно качественные, чтобы зарядить самокат за минуту. Каждый раз, когда Костя совершает остановку, он ждет, пока самокат зарядится до конца. Кроме вынужденных остановок, Костя останавливается у каждого дома, мимо которого он проезжает (в том числе, у первого и последнего), потому что соблюдает правила дорожного движения.

Косте за день приходит информация Q заказах на сегодня. Для каждого заказа скажите, какое минимальное время ему придется заряжать самокат.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит числа N и Q — количество домов и путей соответственно ($1 \leq N, Q \leq 100\,000$). Следующие $N - 1$ строки содержат описание дорог. Каждая строка содержит три числа: U, V, D . U и V — это номера домов, соединенных дорогой, D — длина соответствующей дороги ($1 \leq U, V \leq N, 1 \leq D \leq 20\,000$)

Следующие Q строк описывают маршруты. В каждой из них вводится 3 числа: S, F, T ($1 \leq S, F \leq N, S \neq F$). S и F — это номер дома, от которого Костя начнет выполнение заказа, и номер дома, в который заказ надо привезти. T — это емкость аккумулятора самоката, на котором Костя будет доставлять этот заказ.

Формат выходных данных

Для каждого из Q заказов выведите наименьшее время, которое Косте придется провести в остановках.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
7 5	7
1 2 1	9
2 3 2	5
2 4 3	5
4 5 4	12
4 6 5	
4 7 6	
3 7 2	
2 6 1	
5 7 3	
1 4 1	
3 7 1	

Задача G. Новый Дом

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	5 секунд
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Улица Wu-Fu идеально прямая, поэтому мы можем представить ее как одномерную числовую прямую. Каждое здание, расположенное вдоль улицы, можно задать одним числом — его координатой. Xiao-Ming — путешественник во времени. Ему известно, что за все время существования улицы на ней было или будет открыто n магазинов k типов. При этом i -й магазин может быть описан четырьмя числами: x_i, t_i, a_i и b_i — координата магазина, тип магазина, год, в который магазин будет открыт, и год, в который магазин будет закрыт.

Xiao-Ming хочет выбрать некоторый год и некоторую точку на улице Wu-Fu, чтобы переместиться туда в данный год и прожить там долгую и счастливую жизнь. Он составил для себя список вариантов из q пар, каждая из которых задана двумя числами l_i и y_i — координата на прямой и год. Теперь он хочет вычислить качество жизни для каждой из этих пар. Xiao-Ming называет коэффициентом неудобства пары l_i, y_i недоступность самого недоступного типа магазина для заданной пары. Недоступностью магазина типа t для заданной пары l_i, y_i называется расстояние от точки l_i до ближайшего магазина типа t , который открыт в год y_i . Скажем, что i -й магазин открыт в год y , если $a_i \leq y \leq b_i$. Обратите внимание, что в некоторые годы на улице Wu-Fu нет открытого магазина какого-либо типа. В этом случае коэффициент неудобства равен -1 .

Ваша задача — помочь Xiao-Ming вычислить коэффициент неудобства для каждой пары l_i, y_i .

Формат входных данных

В первой строке записаны числа n, k и q ($1 \leq n, q \leq 3 \cdot 10^5$, $1 \leq k \leq n$) — количество магазинов, количество типов магазинов и количество запросов.

В каждой из следующих n строк записаны описания магазинов. Каждое описание состоит из четырех чисел x_i, t_i, a_i и b_i ($1 \leq x_i, a_i, b_i \leq 10^8$, $1 \leq t_i \leq k$, $a_i \leq b_i$) — координата магазина, тип магазина, а также отрезок лет, в которые данный магазин открыт, соответственно.

В каждой из следующих q строк записан очередной запрос. Каждый запрос состоит из двух чисел l_i и y_i ($1 \leq l_i, y_i \leq 10^8$) — координата на прямой и год, соответственно.

Формат выходных данных

Для каждого из q запросов выведите одно число — коэффициент неудобства для данной пары.

Система оценки

Подзадача	Баллы	Ограничения	Необх. подзадачи	Результаты во время тура
1	5	$1 \leq n, q \leq 400$	У	потестовые
2	7	$1 \leq n, q \leq 6 \cdot 10^4$, $1 \leq k \leq 400$	У, 1	потестовые
3	10	Для всех магазинов $a_i = 1$, $b_i = 10^8$	У, 1, 2	первая ошибка
4	23	Для всех магазинов $a_i = 1$	У, 1, 2, 3	первая ошибка
5	35	$1 \leq n, q \leq 6 \cdot 10^4$	У, 1, 2	первая ошибка
6	20	Дополнительных ограничений нет	У, 1, 2, 3, 4, 5	баллы

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 2 4 3 1 1 10 9 2 2 4 7 2 5 7 4 1 8 10 5 3 5 6 5 9 1 10	4 2 -1 -1
2 1 3 1 1 1 4 1 1 2 6 1 3 1 5 1 7	0 0 -1
1 1 1 100000000 1 1 1 1 1	99999999

Замечание

В первом примере имеется четыре магазина, два типа магазинов и четыре запроса.

- Первый запрос: Xiao-Ming живет в координате 5 в год 3. В этом году открыты магазины 1 и 2, расстояние до магазина 1 равно 2, а до магазина 2 — 4. Максимум равен 4.
- Второй запрос: Xiao-Ming живет в координате 5 в год 6. В этом году открыты магазины 1 и 3, расстояние до магазина 1 равно 2, а до магазина 3 — 2. Максимум равен 2.
- Третий запрос: Xiao-Ming живет в координате 5 в год 9. В этом году открыты магазины 1 и 4, которые имеют тип 1. Таким образом, в данный год не открыто ни одного магазина типа 2, поэтому коэффициент неудобства равен -1 .
- Такая же ситуация в четвертом запросе.

Во втором примере есть два магазина, один тип и три запроса. Оба магазина находятся в координате 1, и Xiao-Ming во всех запросах живет в координате 1. В первых двух запросах хотя бы один из магазинов открыт, поэтому ответ равен 0. В третьем запросе оба магазина закрыты, поэтому ответ равен -1 .

В третьем примере есть один магазин и один запрос. Расстояние между координатами равно 99999999.