

Задача Е. LinearMapReduce

Вход: `stdin`
 Выход: `stdout`
 Ограничение по времени: 1 с
 Ограничение по памяти: 256 Мб

В вычислительной парадигме `linearMapReduce` элементарной единицей данных являются записи. Каждая запись состоит из двух полей — ключа и значения. Ключ и значение в `linearMapReduce` являются целыми числами из диапазона $[0, 10^9 + 6]$. Для обработки данных в парадигме `linearMapReduce` используются операторы двух типов — `linearMap` и гораздо менее популярный `linearReduce`. Оператор типа `linearMap` преобразовывает поданную на вход пару ключ-значение $(Key_{in}, Value_{in})$ в другую пару ключ-значение $(Key_{out}, Value_{out})$ по следующему правилу:

$$Key_{out} = (a_{11} \cdot Key_{in} + a_{12} \cdot Value_{in}) \bmod (10^9 + 7)$$

$$Value_{out} = (a_{21} \cdot Key_{in} + a_{22} \cdot Value_{in}) \bmod (10^9 + 7)$$

Как можно видеть, оператор типа `linearMap` полностью определяется 4-мя целыми числами: $a_{11}, a_{12}, a_{21}, a_{22}$.

Ксении достался в поддержку проект X, в котором активно используется вычислительная парадигма `linearMapReduce`. Во время очередного масштабирования, Ксении потребовалось эффективно решить следующую задачу:

N операторов типа `linearMap` $M_1, M_2, \dots, M_N$ заданы своими коэффициентами. Приходят запросы, состоящие из четырех чисел: $Key, Value, a, b$ — пара ключ-значение и два индекса в последовательности операторов. В ответ на запрос необходимо вывести результат применения к записи $(Key, Value)$, операторов с индексами начиная с a -го и заканчивая b -ым.

Обратите внимание, что в случае $a \leq b$ необходимо применить операторы в следующем порядке: $M_a, M_{a+1}, \dots, M_{b-1}, M_b$, а в случае $a > b$ необходимо применить операторы порядке $M_a, M_{a-1}, \dots, M_{b+1}, M_b$.

Формат входного файла

В первой строке задано число $1 \leq N \leq 100000$ — количество операторов типа `linearMap`. В следующих N строках, по одному в строке, описаны операторы типа `linearMap`. Каждый оператор задан четверкой чисел перечисленных через пробел: $a_{11}, a_{12}, a_{21}, a_{22}$, где $0 \leq a_{11}, a_{12}, a_{21}, a_{22} \leq 10^9 + 6$. В $N + 2$ -ой строке записано одно число Q ($1 \leq Q \leq 100000$) — количество запросов. Каждый запрос состоит из 4-х чисел: $Key, Value, a, b$ записанных через пробел, где $0 \leq Key, Value \leq 10^9 + 6$ и $1 \leq a, b \leq N$.

Формат выходного файла

Для каждого запроса необходимо вывести два числа — пару ключ-значение получившуюся в результате применения операторов описанных в запросе.

Примеры

stdin	stdout
3 2	15 15
1 0 0 1	20 20
1 2 2 1	
1 3 3 1	
5 5 1 2	
5 5 3 3	

Задача F. Круги и деревья

Вход: `stdin`
Выход: `stdout`
Ограничение по времени: 1 с
Ограничение по памяти: 256 Мб

Задано корневое ориентированное дерево, состоящее из N вершин, пронумерованных числами от 1 до N . Необходимо расположить N окружностей x_i, y_i, r_i на плоскости таким образом, что:

1. Каждое из чисел x_i, y_i, r_i - целое, $-10^6 \leq x_i, y_i \leq 10^6$, $1 \leq r_i \leq 2 \cdot 10^6$;
2. Окружности не имеют общих точек;
3. Окружность i вкладывается в окружность j тогда и только тогда, когда из вершины j заданного корневого дерева можно попасть в вершину i .

Формат входного файла

В первой строке задано число N ($1 \leq N \leq 20000$) — количество вершин дерева. В следующих N строках идет описание корневого ориентированного дерева. В строке i содержится ровно одно число p_i - предок вершины $i - 1$, если $i - 1$ не корень и -1 в противном случае.

Формат выходного файла

В первой строке следует вывести число N . В следующих N строках необходимо вывести окружности, удовлетворяющие условиям 1-3 в формате " $x_i y_i r_i$ " (кавычки выводить, естественно, не нужно).

Примеры

<code>stdin</code>	<code>stdout</code>
3	4 0 4
-1	2 0 1
1	5 0 1
1	

Задача Г. Петя и игра

Вход: `stdin`
 Выход: `stdout`
 Ограничение по времени: 1 с
 Ограничение по памяти: 256 Мб

Маленький Петя очень любит играть в компьютерные игры. Недавно мама подарила ему игру, в которой нужно управлять королевством. В королевстве есть N городов, пронумерованных числами от 1 до N , причем столица имеет номер 1. Некоторые пары городов соединены двухсторонними дорогами, для которых известна их длина в километрах. Всего есть $N - 1$ дорога, причем гарантируется, что от любого города можно добраться до столицы единственным образом, не проходя по одной дороге больше одного раза. В каждом городе королевства, кроме столицы, расположено ровно по одному гонцу. Гонцы характеризуются своей скоростью и временем, которое они тратят на сборы в дорогу. У разных гонцов эти характеристики могут отличаться. Когда на город нападают, оттуда отправляется гонец в столицу. Он тратит необходимое ему время на сборы в дорогу, после чего перемещается по дороге по направлению к столице. Затем, если он еще не доехал до столицы, он может либо продолжить движение к столице (уже не тратя времени на сборы), либо передать сообщение гонцу, расположенному в том городе, где он находится. В таком случае, все начинается сначала: гонец в начале тратит время на сборы, а затем выдвигается в столицу, делая все то же самое. Таким образом, в доставке сообщения в столицу может принимать участие любое количество гонцов.

Помогите Пете определить для каждого города наименьшее время, за которое сообщение может быть доставлено из него в столицу.

Формат входного файла

Первая строка содержит одно число N ($1 \leq N \leq 100\,000$). Каждая из следующих $N - 1$ строк содержит по 3 целых числа u , v и d ($1 \leq u \leq N$, $1 \leq v \leq N$, $1 \leq d \leq 10\,000$) — номера городов, соединенных дорогой и длину дороги в километрах. Затем идет еще $N - 1$ строка. i -я из них содержит 2 числа S_i и V_i ($0 \leq S_i \leq 10^9$, $1 \leq V_i \leq 10^9$), характеризующих гонца из города $i + 1$. S_i — это время в минутах, необходимое гонцу для сборов, а V_i — это время в минутах, которое гонец тратит на преодоление 1 километра пути.

Формат выходного файла

Выведите $N - 1$ число через пробел, i -е из которых должно равняться наименьшему времени в минутах, которое необходимо для доставки сообщения из города $i + 1$ в столицу.

Примеры

stdin	stdout
5	206 321 542 328
1 2 20	
2 3 12	
2 4 1	
4 5 3	
26 9	
1 10	
500 2	
2 30	

Задача Н. Петя и массивы

Вход: `stdin`
Выход: `stdout`
Ограничение по времени: 1 с
Ограничение по памяти: 256 Мб

Маленький Петя очень любит массивы целых чисел. Больше, чем массивы, он любит только играть с маленькой Машей. Недавно Маша получила от мамы в подарок 2 числа N и P . Чтобы проверить их дружбу с Петей, Маша попросила его найти количество массивов, состоящих из N целых чисел и обладающих следующими свойствами:

- Каждый элемент массива — это целое число от 1 до P , включительно.
- Не существует последовательного подмассива ненулевой длины, у которого сумма элементов делится на P .

Помогите Пете найти количество таких массивов. Это число может быть очень велико, поэтому найдите его по модулю $1\,000\,000\,007$ ($10^9 + 7$), чтобы не испугать детей.

Формат входного файла

В первой строке записано T ($1 \leq T \leq 2500$) — количество тестов. В каждой из следующих T строк записаны 2 числа N и P ($1 \leq N \leq 50$, $1 \leq P \leq 50$).

Формат выходного файла

Для каждого теста выведите одно число — искомое количество массивов по модулю $10^9 + 7$. Ответы для разных тестов разделяйте переводами строки.

Примеры

stdin	stdout
3	0
5 4	2
2 3	6
2 4	

Задача I. Петя и массив 2

Вход: `stdin`
Выход: `stdout`
Ограничение по времени: 1 с
Ограничение по памяти: 256 Мб

Маленький Петя очень любит массивы целых чисел. Недавно мама подарила ему массив, состоящий из N целых чисел. Петя решил найти в нем такой отрезок последовательных чисел, для которого значение выражения $A \cdot S + B$ — максимально. Здесь A и B заданы наперед, а S — это сумма чисел в выбранном отрезке. Обратите внимание, что выбранный отрезок должен иметь ненулевую длину.

Формат входного файла

Первая строка содержит 3 числа N ($1 \leq N \leq 10^6$), A и B ($-10^6 \leq A \leq 10^6$, $-10^6 \leq B \leq 10^6$).

Формат выходного файла

Выведите одно число — искомое максимальное значение выражения $A \cdot S + B$.

Примеры

stdin	stdout
4 2 3 0 -1 -1 0	3
5 3 3 5 -1 4 5 2	48

Задача J. Петя и прямоугольники

Вход: `stdin`
Выход: `stdout`
Ограничение по времени: 1 с
Ограничение по памяти: 256 Мб

Маленький Петя очень любит прямоугольники. Петя дал маме список прямоугольников, которые он хочет получить в подарок на Новый Год. Каждый прямоугольник характеризуется w и высотой h . Мама хочет сделать Пете приятное и купить все прямоугольники из его списка. Мама отправилась в магазин и узнала, что цена одного прямоугольника равна его площади. К ее счастью, в магазине действует предновогодняя акция, позволяющая покупать прямоугольники не по одному, а сразу наборами. Стоимость одного набора равна ширине самого широкого прямоугольника, умноженной на высоту самого высокого прямоугольника из этого набора. Обратите внимание, что поворачивать прямоугольники (тем самым меняя местами ширину и высоту) нельзя. Помогите маме Пети купить все прямоугольники из списка ее сына, потратив на это наименьшее количество денег.

Формат входного файла

В первой строке записано число N ($1 \leq N \leq 200\,000$) — количество прямоугольников в списке Пети. В каждой из следующих N строк записаны по 2 целых положительных числа, не превышающих 10^6 — ширина и высота очередного прямоугольника.

Формат выходного файла

Выведите одно число — наименьшее количество денег, которое может потратить мама чтобы купить Пете все прямоугольники из его списка.

Примеры

<code>stdin</code>	<code>stdout</code>
4 100 1 15 15 20 5 1 100	500
5 1 10 2 20 3 30 4 40 10 1	170

Задача К. Игровелоперы

Вход: `stdin`
 Выход: `stdout`
 Ограничение по времени: 1 с
 Ограничение по памяти: 512 Мб

Ксения и Александра работают старшими игровелоперами¹ в одной известной аутсорсинговой компании. Они разработали очередную игру под названием ЛПРКБД². Сейчас они хотят сыграть в последний раз, прежде чем отослать игру заказчикам.

Доска для ЛПРКБД состоит из одного полного, сбалансированного корневого бинарного дерева состоящего из $N = 2^h - 1$ вершин. В вершинах этого дерева могут располагаться бонусы, но не более одного в каждой вершине. В добавок к доске, в комплекте содержится бесконечно много белых и черных фишек. Правила изобретенные Ксенией и Александрой достаточно просты: изначально на доске расположена только одна фишка белого цвета в некоторой вершине V_{start} дерева. Два игрока по очереди ходят. Во время своего хода игрок может выполнить один из трех ходов:

1. “Пойти влево” — передвинуть все фишки (вне зависимости от их цвета) в левого потомка вершин в которых они расположены.
2. “Пойти вправо” — передвинуть все фишки (вне зависимости от их цвета) в правого потомка вершин в которых они расположены.
3. Ход “Разделится” содержит три подшага:
 - Заменить каждую из оставшихся фишек на столе (вне зависимости от ее цвета) на одну белую и одну черную фишку.
 - Применить ход “Пойти влево” к белым фишкам и только к ним.
 - Применить ход “Пойти вправо” к черным фишкам и только к ним.

Достигнув листа дерева, фишка снимается с доски. В конце концов, когда фишек не остается на доске, игроки подводят итоги. Они подсчитывают количество бонусов в вершинах посещенных хотя бы одной из фишек во время игры. Если их количество оказывается четным — выигрывает Ксения, в противном случае — Александра. Задано полное сбалансированное корневое бинарное дерево и расположение всех бонусов на нем, определите победителя считая, что Ксения и Александра играют оптимально. Ксения ходит первой.

Формат входного файла

Первая строка содержит целое число $N = 2^h - 1$ ($1 \leq N \leq 32\,767$), количество вершин дерева. Следующие N строк описывают полное сбалансированное дерево использованное для игры в ЛПРКБД. В i -ой из этих строк находятся три числа: *left*, *right* и *bonus* где:

- *left* номер левого сына i -ой вершины или 0 если левого сына у нее нет.
- *right* номер правого сына i -ой вершины или 0 если правого сына у нее нет.
- *bonus* равен 1 если i -ая вершина содержит бонус и 0 в противном случае.

Формат выходного файла

В i -ой строке должно быть выведено имя победителя (либо “Ksusha”, либо “Sasha”, без кавычек), в предположении, что стартовая позиция находилась в i -ой вершине (разыгрывая игру с $V_{\text{start}} = i$), и Ксения ходила первой.

Примеры

stdin	stdout
3	Ksusha
2 3 0	Sasha
0 0 1	Ksusha
0 0 0	

Примечание

¹ - практически настоящая должность.

² - игра в Лево-Право-Разделить на Корневом Бинарном Дереве.

Задача L. Путешествие (Высшая лига)

Вход: `stdin`
Выход: `stdout`
Ограничение по времени: 1 с
Ограничение по памяти: 256 Мб

Маленький Петя очень любит путешествовать. В стране Берляндия, где он живет, есть N городов, расположенных на одной прямой. Петя пронумеровал их числами от 1 до N в порядке увеличения красоты. Петя находится в городе 1 и хочет попасть в город N . Чтобы не портить впечатления о поездке, он может посещать города только в порядке увеличения номеров (а, следовательно, и красоты). Для перемещения между городами Петя решил воспользоваться услугами единственной авиакомпании страны — Berland Airlines. Стоимость перелета из города i в город j равна $c_i \cdot |x_i - x_j| + t_j$, где x_i — координата города i , x_j — координата города j , c_i — стоимость единицы самолетного топлива в городе i , а t_j — стоимость въезда в город j . Чтобы было о чем рассказать друзьям, Петя хочет потратить как можно больше (да-да, именно больше) денег на эту поездку. Помогите ему в этом. Обратите внимание, что Пете не обязательно бывать во всех городах.

Формат входного файла

Первая строка содержит целое число N — количество городов в Берляндии ($1 \leq N \leq 100\,000$). Далее следуют N строк. Строка с номером i из них содержит 3 целых числа — x_i ($-10^6 \leq x_i \leq 10^6$), c_i ($1 \leq c_i \leq 10^6$) и t_i ($1 \leq t_i \leq 10^6$). Все координаты x_i различны.

Формат выходного файла

Выведите искомое наибольшее количество денег, которые Петя может потратить чтобы добраться из города 1 в город N . Гарантируется, что ответ не превышает 10^{12} .

Примеры

stdin	stdout
4 5 10 2 0 1 10 15 3 14 17 2 3	123
1 709 50 8	0

Примечание

Два возможных оптимальных маршрута для первого теста: $1 \rightarrow 4$, $1 \rightarrow 3 \rightarrow 4$.

Задача М. Петя и среднее (Высшая лига)

Вход: `stdin`
Выход: `stdout`
Ограничение по времени: 2 с
Ограничение по памяти: 256 Мб

Маленький Петя очень любит математику. Недавно учительница дала детям в качестве домашнего задания следующую задачу. Даны 2 массива A и W , состоящие из N целых чисел. Требуется найти в массиве A отрезок подряд идущих чисел с максимальным средним взвешенным значением с весами из массива W (см. определение снизу). Петя решил эту задачу очень просто: он доказал, что ответ достаточно искать только среди отрезков длины 1, а затем перебрал все такие отрезки и выбрал лучший. Петя захотел усложнить самому себе задачу, сказав что он будет искать отрезок длины не меньшей L . Помогите ему решить эту новую, усложненную задачу.

Формат входного файла

Первая строка содержит 2 целых числа N и L ($1 \leq L \leq N \leq 10^6$) — количество чисел в массиве и наименьшую длину искомого отрезка. Следующая строка содержит N целых чисел по модулю не превосходящих 10^3 — массив A . Следующая строка содержит N целых положительных чисел не превосходящих $2 \cdot 10^9$ — массив W .

Формат выходного файла

Выведите 2 числа — индексы начала и конца отрезка с максимальным средним взвешенным значением. Длина найденного отрезка должна быть не меньше L . Элементы массива нумеруются начиная с единицы. Если оптимальных отрезков несколько — выведите любой.

Примеры

stdin	stdout
5 2 2 3 4 3 2 1 1 1 1 1	2 3
4 1 -1 1 1 -1 2 2 3 2	2 2

Примечание

В данной задаче под средним взвешенным значением чисел из массива A с весами W на отрезке от i до j ($i \leq j$) понимается следующая величина:

$$\frac{A_i \cdot W_i + A_{i+1} \cdot W_{i+1} + \dots + A_j \cdot W_j}{W_i + W_{i+1} + \dots + W_j}$$

Задача N. Депутаты на дереве (Высшая лига)

Вход: `stdin`
Выход: `stdout`
Ограничение по времени: 1 с
Ограничение по памяти: 256 Мб

В следствии чрезмерной децентрализации, в стране X исчезла столица. Теперь в стране X, сложная политическая ситуация, урегулировать которую можно лишь собрав новый совет депутатов.

В каждом из N городов страны X живут депутаты. В городе i ($1 \leq i \leq N$) живет ровно d_i депутатов. Между городами страны X проложено $N - 1$ двусторонних дорог, по которым можно ровно одним путем добраться из каждого города в каждый другой. Для каждой дороги i ($1 \leq i \leq N - 1$) известны города, которые она соединяет u_i и v_i , а также стоимость проезда одного человека w_i по этой дороге.

Так как с финансами у страны X существуют серьезные проблемы, для спасения страны необходимо собрать совет депутатов в каком-то городе таким образом, чтобы суммарные затраты всех депутатов были наименьшими. Для упрощения задачи, вам как и.о. премьер-министра страны X разрешается объявить бесплатным проезд на $0 \leq K \leq N - 1$ дорогах.

Формат входного файла

В первой строке указаны два числа N и K , ($1 \leq N \leq 100000$, $0 \leq K \leq N - 1$). Во второй строке расположено N целых чисел от 1 до 100000 — количество депутатов проживающих в i -ом городе. В оставшихся $N - 1$ строке описаны дороги в стране X. Каждая дорога задана в отдельной строке тремя числами: u_i , v_i и w_i ($1 \leq u_i, v_i \leq N$, $1 \leq w_i \leq 100000$). Гарантируется, что из каждого города по заданным дорогам можно добраться в любой другой.

Формат выходного файла

Выведите единственное число — минимальное количество денег, которое придется потратить депутатам, чтобы собраться на совет в один город.

Примеры

<code>stdin</code>	<code>stdout</code>
4 1 10 10 10 1 1 2 1 1 3 10 3 4 1000	120