Задача A. Мороженое

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

По дороге в школу Петя любит забегать в киоск и покупать себе мороженое. Однако при этом он часто опаздывает в школу. Неожиданно Петя понял — он просто ходит не по кратчайшему пути!

Помогите Пете победить опоздания. Город можно представить как n перекрестков, соединенных m улицами, про каждую улицу известна ее длина. Дом Пети находится на перекрестке a, школа — на перекрестке b, а киоск с мороженым — на перекрестке c. По пути в школу Петя никогда не проходит через один перекресток дважды.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит числа n и m ($3 \leqslant n \leqslant 3 \cdot 10^4, 0 \leqslant m \leqslant 5 \cdot 10^4$). Вторая строка содержит три различных числа — a, b и c. Следующие m строк содержат по три целых числа x_i, y_i и l_i — номера перекрестков, соединенных улицей и ее длину (длина — целое неотрицательное число, которое не превышает 10^4).

Формат выходных данных

Если путь из дома Пети до школы, проходящие через перекресток с мороженым и не проходящий по одному перекрестку два раза, существует, выведи на первой строке выходного файла два целых числа k и l — количество улиц, которые проходит Петя в оптимальном пути и длину пути. На второй строке выведите номера перекрестков в том порядке, в котором их посещает Петя.

В противном случае выведите -1 на первой строке выходного файла.

Примеры

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

Задача B. В поисках невест

Имя входного файла:	`stdin`
Имя выходного файла:	`stdout`
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Однажды король Флатландии решил отправить k своих сыновей на поиски невест. Всем известно, что во Флатландии n городов, некоторые из которых соединены дорогами. Король живет в столице, которая имеет номер 1, а город с номером n знаменит своими невестами.

Итак, король повелел, чтобы каждый из его сыновей добрался по дорогам из города 1 в город n. Поскольку, несмотря на обилие невест в городе n, красивых среди них не так много, сыновья опасаются друг друга. Поэтому они хотят добраться до цели таким образом, чтобы никакие два сына не проходили по одной и той же дороге (даже в разное время). Так как король любит своих сыновей, он хочет, чтобы среднее время сына в пути до города назначения было минимально.

Формат входных данных

В первой строке входного файла находятся числа n, m и k — количество городов и дорог во Флатландии и сыновей короля, соответственно ($2 \leqslant n \leqslant 200$, $1 \leqslant m \leqslant 2000$, $1 \leqslant k \leqslant 100$). Следующие m строк содержат по три целых положительных числа каждая — города, которые соединяет соответствующая дорога и время, которое требуется для ее прохождения (время не превышает 10^6). По дороге можно перемещаться в любом из двух направлений, два города могут быть соединены несколькими дорогами.

Формат выходных данных

Если выполнить повеление короля невозможно, выведите на первой строке число -1. В противном случае выведите на первой строке минимальное возможное среднее время (с точностью 5 знаков после десятичной точки), которое требуется сыновьям, чтобы добраться до города назначения, не менее чем с пятью знаками после десятичной точки. В следующих k строках выведите пути сыновей, сначала число дорог в пути и затем номера дорог в пути в том порядке, в котором их следует проходить. Дороги нумеруются, начиная с единицы, в том порядке, в котором они заданы во входном файле.

Примеры

stdin	stdout
5 8 2 1 2 1 1 3 1 1 4 3 2 5 5 2 3 1 3 5 1 3 4 1 5 4 1	3.00000 2 2 6 2 3 8

Задача C. Высокий маразм

Имя входного файла:	`stdin`
Имя выходного файла:	`stdout`
Ограничение по времени:	5 секунд
Ограничение по памяти:	64 мегабайта

Город Нью-Васюки представляет собой таблицу N на N кварталов. Таким образом, в нем существует $(N+1)(N+1)$ перекрестков и $2N(N+1)$ двусторонних дорог. Каждый перекресток имеет высоту. Известно, что левый верхний перекресток имет высоту 0, а правый нижний – высоту 1. Для каждой дороги известно, сколько человек идет в каждом направлении по этой дороге. При этом, если дорога ведет от перекрестка i к перекрестку j, и разность высот $h = h_j - h_i$, то неудобство перемещения для каждого человека равно $max(h, 0)$.

Для всех клеток, кроме двух угловых вы вправе выбирать любую высоту. Найдите распределение, при котором суммарное неудобство будет минимальным.

Формат входных данных

В первой строке входного файла содержится число N – размер таблицы, $1 \leqslant N \leqslant 500$. Далее следует $4N(N+1)$ чисел – искомое число людей для каждой дороги в естественном порядке. Сначала следует $N(N+1)$ чисел для каждой дороги с запада на восток, затем столько же чисел с севера на юг, потом столько же числе с востока на запад, а затем столько же чисел с юга на север. Для каждого направления дороги перечислены с севера на юг, а затем – с запада на восток. Обратите внимание на пример (там все числа специально различны).

Все количества являются целыми неотрицательными числами не превосходящими миллиона.

Формат выходных данных

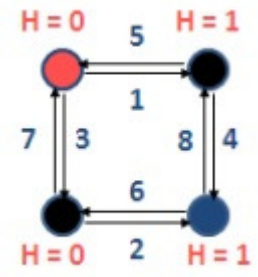
Выведите одно число – итоговое минимальное суммарное неудобство.

Примеры

stdin	stdout
1 1 2 3 4 5 6 7 8	3

Замечание

Высоты могут быть **произвольными вещественными числами!** Картинка к примеру из условия:



Задача D. Цикл минимального среднего веса

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Дан ориентированный граф, содержащий n вершин и m ребер. Каждое ребро имеет некоторый вес. Простым циклом называется последовательность рёбер $(a_1, b_1), (a_2, b_2), \ldots, (a_k, b_k)$ такая, что все a_i различны, $b_i = a_{i+1}$, $b_k = a_1$. Весом цикла называется сумма весов составляющих его ребер. Средним весом цикла называется отношение веса цикла к числу составляющих его ребер.

Требуется найти в графе **простой** цикл минимального среднего веса.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит числа n и m ($3 \leqslant n \leqslant 1000$, $3 \leqslant m \leqslant 2000$). Следующие m строк описывают ребра графа. Каждое ребро описывается тремя целыми числами u_i, v_i и w_i: номер начальной вершины, номер конечной вершины и вес ребра ($1 \leqslant u_i, w_i \leqslant n$, $-1000 \leqslant w_i \leqslant 1000$). Гарантируется, что в графе есть цикл. В графе может быть несколько ребер между одной и той же парой вершин, а также могут быть петли.

Формат выходных данных

На первой строке выведите число z — минимальный возможный средний вес цикла в заданном графе. На второй строке выведите число k — число ребер в таком цикле. На третьей строке выведите k чисел — номера ребер в порядке обхода вдоль цикла. Ребра пронумерованы от 1 до m в порядке, в котором они заданы во входном файле. Если возможных циклов несколько, можно вывести любой. Требуется вывести простой цикл. Число z должно быть выведено с абсолютной или относительной погрешностью 10^{-9}.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 8 1 2 10 2 3 1 3 4 2 4 5 3 5 1 8 5 5 7 5 2 4 3 5 4	2.500000000000000000 4 2 3 4 7

Максимальный поток минимальной стоимости

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

Задан ориентированный граф, каждое ребро которого обладает пропускной способностью и стоимостью. Найдите максимальный поток минимальной стоимости из вершины с номером 1 в вершину с номером n.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит n и m — количество вершин и количество ребер графа ($2 \leqslant n \leqslant 100$, $0 \leqslant m \leqslant 1000$). Следующие m строк содержат по четыре целых числа числа: номера вершин, которые соединяет соответствующее ребро графа, его пропускную способность и его стоимость. Пропускные способности и стоимости не превосходят 10^5.

Формат выходных данных

В выходной файл выведите одно число — цену максимального потока минимальной стоимости из вершины с номером 1 в вершину с номером n. Ответ не превышает $2^{63} - 1$. Гарантируется, что в графе нет циклов отрицательной стоимости.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 5 1 2 1 2 1 3 2 2 3 2 1 1 2 4 2 1 3 4 2 3	12

Замечание

Необходимо использовать алгоритм отмены циклов минимального среднего веса.

Максимальный поток минимальной стоимости

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

Задан ориентированный граф, каждое ребро которого обладает пропускной способностью и стоимостью. Найдите максимальный поток минимальной стоимости из вершины с номером 1 в вершину с номером n.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит n и m — количество вершин и количество ребер графа ($2 \leqslant n \leqslant 100$, $0 \leqslant m \leqslant 1000$). Следующие m строк содержат по четыре целых числа числа: номера вершин, которые соединяет соответствующее ребро графа, его пропускную способность и его стоимость. Пропускные способности и стоимости не превосходят 10^5.

Формат выходных данных

В выходной файл выведите одно число — цену максимального потока минимальной стоимости из вершины с номером 1 в вершину с номером n. Ответ не превышает $2^{63} - 1$. Гарантируется, что в графе нет циклов отрицательной стоимости.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 5 1 2 1 2 1 3 2 2 3 2 1 1 2 4 2 1 3 4 2 3	12

Замечание

Необходимо использовать capacity-scaling

Максимальный поток минимальной стоимости

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

Задан ориентированный граф, каждое ребро которого обладает пропускной способностью и стоимостью. Найдите максимальный поток минимальной стоимости из вершины с номером 1 в вершину с номером n.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит n и m — количество вершин и количество ребер графа ($2 \leqslant n \leqslant 100$, $0 \leqslant m \leqslant 1000$). Следующие m строк содержат по четыре целых числа числа: номера вершин, которые соединяет соответствующее ребро графа, его пропускную способность и его стоимость. Пропускные способности и стоимости не превосходят 10^5.

Формат выходных данных

В выходной файл выведите одно число — цену максимального потока минимальной стоимости из вершины с номером 1 в вершину с номером n. Ответ не превышает $2^{63} - 1$. Гарантируется, что в графе нет циклов отрицательной стоимости.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 5 1 2 1 2 1 3 2 2 3 2 1 1 2 4 2 1 3 4 2 3	12

Замечание

Необходимо использовать cost-scaling

Задача F. Minimum cost b-flow

Имя входного файла:	`стандартный ввод`
Имя выходного файла:	`стандартный вывод`
Ограничение по времени:	10 секунд
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

You are given a graph with n vertices and m edges, amount of supply/demand associated with each vertex, and flow lower/upper bound associated with each edge. The v-th vertex has b_v amount of supply if b_v was positive, and $-b_v$ amount of demand otherwise. The e-th edge is directed from vertex s_e to t_e and has flow lower bound l_e, flow upper bound u_e, and cost per a unit of flow c_e.

Your task is to find and print the minimum cost **b**-flow value z, the flow $\mathbf{f}$ and its dual $\mathbf{p}$ that achives the minimum, that is, z, $\mathbf{f} = \{f_e\}_{e=0\ldots m-1}$, and $\mathbf{p} = \{p_v\}_{v=0\ldots n-1}$ that satisfies following constraints;

- $z = \sum_e c_e f_e$
- $l_e \leqslant f_e \leqslant u_e$ (Capacity constraints)
- $\sum_{e\in\delta^+(v)} f_e - \sum_{e\in\delta^-(v)} f_e = b_v$ (Flow conservation constraints)
- $f_e > l_e \Rightarrow c_e + p_{s_e} - p_{t_e} \leqslant 0$ (Complementary slackness conditions)
- $f_e < u_e \Rightarrow c_e + p_{s_e} - p_{t_e} \geqslant 0$ (Complementary slackness conditions)
- $|p_v| \leqslant 10^{15}$

where $\delta^+(v)$ is the set of edges leaving vertex v and $\delta^-(v)$ is the set of edges entering vertex v, i.e. $\delta^+(v) = \{e|s_e = v\}$ and $\delta^-(v) = \{e|t_e = v\}$.

If there's no such values, output "infeasible"instead.

- $0 \leqslant n \leqslant 100$
- $0 \leqslant m \leqslant 1000$
- $0 \leqslant s_e < n$
- $0 \leqslant t_e < n$
- $|b_v| \leqslant 10^9$
- $|l_e| \leqslant 10^9$
- $|u_e| \leqslant 10^9$
- $|c_e| \leqslant 10^9$
- $l_e \leqslant u_e$

All of the values are integral

Note that

the input graph may contain self loops, and the result value may exceed 2^{64}.

Формат входных данных

The first line contains numbers n and m.

The next n lines contain numbers b_i.

Next m lines contain numbers s_i t_i l_i u_i c_i.

Формат выходных данных

If the problem was infeasible output a single line "infeasible"(without quotes).

Otherwise output z in a single line followed by n numbers p_i followed by m numbers f_i

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 5 1 -1 0 0 1 1 2 1 1 2 0 2 2 2 0 -3 5 1 0 2 0 3 -2 2 1 0 1 0	-2 0 -1 -1 1 0 3 3 0
2 1 -1 1 0 0 -1 1 0	infeasible
2 1 1 0 0 1 -10 10 0	infeasible