

## Задача А. Кратчайшие пути

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 3.5 секунд  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

256 мегабайт

Вам дан взвешенный ориентированный граф и вершина  $s$  в нём. Для каждой вершины графа  $u$  выведите длину кратчайшего пути от вершины  $s$  до вершины  $u$ .

### Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит три целых числа  $n$ ,  $m$ ,  $s$  — количество вершин и рёбер в графе и номер начальной вершины соответственно ( $2 \leq n \leq 1\,000$ ,  $1 \leq m \leq 2\,000$ ).

Следующие  $m$  строчек описывают рёбра графа. Каждое ребро задаётся тремя числами — начальной вершиной, конечной вершиной и весом ребра соответственно. Вес ребра — целое число, не превосходящее  $10^{15}$  по абсолютной величине. В графе могут быть кратные рёбра и петли.

### Формат выходных данных

Выведите  $n$  строчек — для каждой вершины  $u$  выведите длину кратчайшего пути из  $s$  в  $u$ . Если не существует пути между  $s$  и  $u$ , выведите «\*». Если не существует кратчайшего пути между  $s$  и  $u$ , выведите «-».

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
6 7 1	0
1 2 10	10
2 3 5	-
1 3 100	-
3 5 7	-
5 4 10	*
4 3 -18	
6 1 -1	

## Задача В. Лабиринт знаний

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

В Летней Компьютерной Школе (ЛКШ) построили аттракцион «Лабиринт знаний». Лабиринт представляет собой  $n$  комнат, занумерованных от 1 до  $n$ , между некоторыми из которых есть двери. Когда человек проходит через дверь, показатель его знаний изменяется на определенную величину, фиксированную для данной двери. Вход в лабиринт находится в комнате 1, выход – в комнате  $n$ . Каждый ученик проходит лабиринт ровно один раз и попадает в ту или иную учебную группу в зависимости от количества набранных знаний (при входе в лабиринт этот показатель равен нулю). Ваша задача показать наилучший результат.

### Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит целые числа  $n$  ( $1 \leq n \leq 2000$ ) – количество комнат и  $m$  ( $1 \leq m \leq 10000$ ) – количество дверей. В каждой из следующих  $m$  строк содержится описание двери – номера комнат, из которой она ведет и в которую она ведет (через дверь можно ходить только в одном направлении), а также целое число, которое прибавляется к количеству знаний при прохождении через дверь (это число по модулю не превышает 10000). Двери могут вести из комнаты в нее саму, между двумя комнатами может быть более одной двери.

### Формат выходных данных

Выведите «:» – если можно получить неограниченно большой запас знаний, «:(» – если лабиринт пройти нельзя, и максимальное количество набранных знаний в противном случае.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
2 2 1 2 3 1 2 7	7

## Задача С. Авиаперелеты

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Профессору Форду необходимо попасть на международную конференцию. Он хочет потратить на дорогу наименьшее количество денег, поэтому решил, что будет путешествовать исключительно ночными авиарейсами (чтобы не тратиться на ночевку в отелях), а днем будет осматривать достопримечательности тех городов, через которые он будет проезжать транзитом. Он внимательно изучил расписание авиаперелетов и составил набор подходящих авиарейсов, выяснив, что перелеты на выбранных направлениях совершаются каждую ночь и за одну ночь он не сможет совершить два перелета.

Теперь профессор хочет найти путь наименьшей стоимости, учитывая что до конференции осталось  $K$  ночей (то есть профессор может совершить не более  $K$  перелетов).

### Формат входных данных

В первой строке находятся числа  $N$  (количество городов),  $M$  (количество авиарейсов),  $K$  (количество оставшихся ночей),  $S$  (номер города, в котором живет профессор),  $F$  (номер города, в котором проводится конференция).

Ограничения:  $2 \leq N \leq 100$ ,  $1 \leq M \leq 10^5$ ,  $1 \leq K \leq 100$ ,  $1 \leq S \leq N$ ,  $1 \leq F \leq N$ .

Далее идет  $M$  строк, задающих расписание авиарейсов.  $i$ -я строка содержит три натуральных числа:  $S_i, F_i, P_i$ , где  $S_i$  - номер города, из которого вылетает  $i$ -й рейс,  $F_i$  - номер города, в который прилетает  $i$ -й рейс,  $P_i$  - стоимость перелета  $i$ -м рейсом.  $1 \leq S_i \leq N$ ,  $1 \leq F_i \leq N$ ,  $1 \leq P_i \leq 10^6$ .

### Формат выходных данных

Выведите одно число - минимальную стоимость пути, подходящего для профессора. Если профессор не сможет за  $K$  ночей добраться до конференции, выведите число -1.

### Пример

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

## Задача D. Цикл

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дан ориентированный граф. Определить, есть ли в нем цикл отрицательного веса, и если да, то вывести его.

### Формат входных данных

В первой строке содержится число  $n$  ( $1 \leq n \leq 100$ ) – количество вершин графа. В следующих  $n$  строках находится по  $n$  чисел – матрица смежности графа. Веса ребер по модулю меньше  $10^5$ . Если ребра нет, соответствующее значение равно  $10^5$ .

### Формат выходных данных

В первой строке выведите «YES», если цикл существует, или «NO» в противном случае. При наличии цикла выведите во второй строке количество вершин в нем (считая одинаковые – первую и последнюю), а в третьей строке – вершины, входящие в этот цикл, в порядке обхода. Если циклов несколько, то выведите любой из них.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3	YES
100000 100000 -51	4
100 100000 100000	2 1 3 2
100000 -50 100000	

## Задача E. Полнейший Флойд

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Вам дан **ориентированный** граф. Если в нём есть отрицательные циклы, то выведите хотя бы один из них. В противном случае выведите матрицу попарных кратчайших расстояний между вершинами.

### Формат входных данных

На первой строке даны  $1 \leq V \leq 500$  — число вершин в графе и  $0 \leq E \leq \min(2.5 \times 10^4, |V| \times |V|)$  — число рёбер в графе. Далее записаны рёбра графа, по одному в строчке. Каждое ребро записано в виде трёх целых чисел:  $1 \leq from, to \leq |V|, |w| \leq 10^5$ .

### Формат выходных данных

На первой строк выведите LOOP или NO LOOP в зависимости от наличия отрицательного цикла.

Далее, если в графе есть отрицательный цикл, выведите на второй строке его длину, а на третьей строке выведите его вершины в любом порядке, соблюдая направление рёбер графа. В противном случае выведите  $V$  строк по  $V$  чисел, где  $j$ -й элемент на  $i$ -й строке означает кратчайшее расстояние между вершинами  $i$  и  $j$  и  $INF$  означает, что пути между вершинами нет.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 3 1 2 1 2 3 2 1 3 2	NO LOOP 0 1 2 INF 0 2 INF INF 0
3 3 1 2 -1 2 3 -1 3 1 -1	LOOP 3 3 1 2
7 7 2 1 -4 2 7 -17 3 1 -14 4 5 16 4 5 -19 4 5 14 7 6 -15	NO LOOP 0 INF INF INF INF INF INF -4 0 INF INF INF -32 -17 -14 INF 0 INF INF INF INF INF INF INF 0 -19 INF INF INF INF INF INF INF 0 INF INF INF INF INF INF -15 0

## Задача F. Странствующий торговец

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Вы прибыли в Австралию, где есть  $n$  рынков, соединённых  $m$  односторонними дорогами, путешествие по каждой дороге занимает определённое количество минут.

На рынках торгуются  $k$  предметами. Каждый предмет имеет определённую стоимость покупки или продажи. Бывает так, что на рынке можно только купить товар или только продать товар, а также бывает, что рынку вообще не интересен товар. Вы можете считать, что если на рынке есть товар, его есть бесконечно много, а также, если рынок готов покупать товар, он готов покупать бесконечно много.

Чтобы как можно быстрее заработать денег вы хотите найти самый эффективный цикл. Цикл — это путь, который начинается в каком-то рынке  $v$  с пустым рюкзаком, проходит по дорогам и рынкам (возможно, по пути покупаются и продаются товары), и возвращается в вершину  $v$ , опять с пустым рюкзаком. Цикл может посещать дорогу или рынок несколько раз. Когда вы покупаете товар, вы кладёте его в рюкзак. Однако в рюкзак можно положить **не более одного товара**. Вы можете считать, что независимо от того, сколько у вас денег, вы можете купить товар.

Выгода цикла — это суммарное количество денег, которое вы заработали на продажах, минус количество денег, которые вы потратили на покупку. Длительность цикла — количество минут, которые вы потратите, чтобы пройти его. Эффективность цикла — отношение его выгоды к длительности.

Найдите максимальную эффективность среди всех циклов со строго положительной длительностью. Вы должны найти это значение, округленное вниз. Если такого цикла не существует, ответ равен 0.

### Формат входных данных

Первая строка содержит три целых числа  $n, m, k$  ( $1 \leq n \leq 100, 1 \leq m \leq 9900, 1 \leq k \leq 1000$ ).

Затем следуют  $n$  строк,  $i$ -я из которых содержит  $2k$  чисел  $b_{i,1}, s_{i,1}, b_{i,2}, s_{i,2}, \dots, b_{i,k}, s_{i,k}$  ( $0 < s_{i,j} \leq b_{i,j} \leq 10^9$ ). Для всех  $1 \leq j \leq k$  пара чисел  $b_{i,j}$  и  $s_{i,j}$  означает цену, по которой вы можете купить и продать товар  $j$  на  $i$ -м рынке, соответственно. Если товар не может быть куплен или продан, тогда значение равно  $-1$ .

Далее следуют  $m$  строк,  $p$ -я из которых содержит три целых числа  $v_p, w_p$  и  $t_p$  ( $v_p \neq w_p, 1 \leq t_p \leq 10^7$ ), описывающих дорогу из  $v_p$  в  $w_p$ , которая занимает  $t_p$  минут.

Гарантируется, что не существует такой пары рёбер  $1 \leq p < q \leq m$ , что  $(v_p, w_p) = (v_q, w_q)$ .

### Формат выходных данных

Выведите одно число — ответ.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4 5 2 10 9 5 2 6 4 20 15 9 7 10 9 -1 -1 16 11 1 2 3 2 3 3 1 4 1 4 3 1 3 1 1	2