

## Задача А. Кратчайший путь между вершинами

Имя входного файла: `dist.in`  
Имя выходного файла: `dist.out`  
Ограничение по времени: 0.5 секунд  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Коль Дейкстру писать без кучи,  
То тайм-лимит ты получишь...  
А в совсем крутой задаче  
Юзай кучу Фибоначчи!

Спектакль преподавателей ЛКШ.июль-2007

Дан неориентированный взвешенный граф. Требуется найти минимальный путь между двумя вершинами.

### Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит два натуральных числа  $n$  и  $m$  — количества вершин и рёбер графа соответственно ( $1 \leq n \leq 100\,000$ ,  $1 \leq m \leq 200\,000$ ). Вторая строка входного файла содержит натуральные числа  $s$  и  $t$  — номера вершин, длину пути между которыми требуется найти ( $1 \leq s, t \leq n$ ,  $s \neq t$ ).

Следующие  $m$  строк содержат описание рёбер по одному на строке. Ребро номер  $i$  описывается тремя натуральными числами  $b_i$ ,  $e_i$  и  $w_i$  — номерами концов ребра и его вес соответственно ( $1 \leq b_i, e_i \leq n$ ,  $0 \leq w_i \leq 10000$ ).

### Формат выходных данных

Первая строка выходного файла должна содержать одно натуральное число — вес минимального пути между вершинами  $s$  и  $t$ , или -1, если такого пути нет. Если путь есть, то вторая строка должна содержать одно целое неотрицательное число  $k$  — количество вершин в кратчайшем пути от  $s$  до  $t$ . В третьей строчке выведите  $k$  чисел - сам кратчайший путь. Если кратчайших путей несколько, выведите любой.

### Примеры

<code>dist.in</code>	<code>dist.out</code>
4 4	3
1 3	3
1 2 1	1 2 3
2 3 2	
3 4 5	
4 1 4	

## Задача В. Цикл отрицательного веса

Имя входного файла: `negcycle.in`  
Имя выходного файла: `negcycle.out`  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайта

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

### Формат входных данных

Во входном файле в первой строке число  $N$  ( $1 \leq N \leq 100$ ) — количество вершин графа. В следующих  $N$  строках находится по  $N$  чисел — матрица смежности графа. Все веса ребер не превышают по модулю 10 000. Если ребра нет, то соответствующее число равно 100 000.

### Формат выходных данных

В первой строке выходного файла выведите «YES», если цикл существует или «NO» в противном случае. При его наличии выведите во второй строке количество вершин в искомом цикле и в третьей строке — вершины входящие в этот цикл в порядке обхода.

### Примеры

<code>negcycle.in</code>	<code>negcycle.out</code>
2	YES
0 -1	2
-1 0	2 1

## Задача С. После финала

Имя входного файла: `excursion.in`  
Имя выходного файла: `excursion.out`  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Финал Чемпионата Бйгтландии по программированию впервые проводился в городе  $\mathcal{I}$ . Дорожная сеть города  $\mathcal{I}$  представляет собой  $N$  перекрёстков, соединённых  $M$  дорогами с двусторонним движением. Программа финала была столь насыщенной, что участники не успели осмотреть город. Более того, церемония закрытия затянулась, так что при отъезде команды-победителя времени оставалось только на то, чтобы добраться до аэропорта кратчайшим по суммарной длине путём. При этом, чтобы хотя бы немного посмотреть город, из всех таких маршрутов выбрали тот, который включает в себя целиком наибольшее количество дорог.

По заданной карте города вычислите длину маршрута и количество дорог, которое удалось посмотреть команде.

### Формат входных данных

Первая строка содержит два целых числа  $N$  и  $M$  — количество перекрёстков в городе  $\mathcal{I}$  и количество дорог соответственно ( $2 \leq N \leq 1000$ ,  $1 \leq M \leq 2 \cdot 10^5$ ).

Каждая из следующих  $M$  строк содержит три целых числа  $a_i$ ,  $b_i$  и  $c_i$  ( $1 \leq a_i, b_i \leq N$ ,  $a_i \neq b_i$ ,  $1 \leq c_i \leq 1000$ ) — номера перекрёстков, соединяемых  $i$ -й дорогой, и длину этой дороги. Два различных перекрёстка могут быть соединены более чем одной дорогой. Место проведения финала находится на перекрёстке с номером 1, аэропорт — на перекрёстке с номером  $N$ .

Гарантируется, что существует хотя бы один путь от места проведения финала в аэропорт.

### Формат выходных данных

Выведите два целых числа  $P$  и  $Q$  — длину кратчайшего пути от места проведения финала в аэропорт и максимальное число дорог, которые может включать в себя кратчайший путь.

### Примеры

<code>excursion.in</code>	<code>excursion.out</code>
3 3 1 2 1 1 3 2 2 3 1	2 2

## Задача D. Pink Floyd

Имя входного файла: floyd.in  
Имя выходного файла: floyd.out  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Группа Pink Floyd собирается отправиться в новый концертный тур по всему миру. По предыдущему опыту группа знает, что солист Роджер Уотерс постоянно нервничает при перелетах. На некоторых маршрутах он теряет вес от волнения, а на других — много ест и набирает вес.

Известно, что чем больше весит Роджер, тем лучше выступает группа, поэтому требуется спланировать перелеты так, чтобы вес Роджера на каждом концерте был максимально возможным.

Группа должна посещать города в том же порядке, в котором она дает концерты. При этом между концертами группа может посещать промежуточные города.

### Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит три натуральных числа  $n$ ,  $m$  и  $k$  — количество городов в мире, количество рейсов и количество концертов, которые должна дать группа соответственно ( $n \leq 100$ ,  $m \leq 10\,000$ ,  $2 \leq k \leq 10\,000$ ). Города пронумерованы числами от 1 до  $n$ .

Следующие  $m$  строк содержат описание рейсов, по одному на строке. Рейс номер  $i$  описывается тремя числами  $b_i$ ,  $e_i$  и  $w_i$  — номер начального и конечного города рейса и предполагаемое изменение веса Роджера в миллиграммах ( $1 \leq b_i, e_i \leq n$ ,  $-100\,000 \leq w_i \leq 100\,000$ ).

Последняя строка содержит числа  $a_1, a_2, \dots, a_k$  — номера городов, в которых проводятся концерты ( $a_i \neq a_{i+1}$ ). В начале концертного тура группа находится в городе  $a_1$ .

Гарантируется, что группа может дать все концерты.

### Формат выходных данных

Первая строка выходного файла должна содержать число  $l$  — количество рейсов, которые должна сделать группа. Вторая строка должна содержать  $l$  чисел — номера используемых рейсов.

Если существует такая последовательность маршрутов между концертами, что Роджер будет набирать вес неограниченно, то первая строка выходного файла должна содержать строку “infinitely kind”.

### Примеры

floyd.in	floyd.out
4 8 5	6
1 2 -2	5 6 5 7 2 3
2 3 3	
3 4 -5	
4 1 3	
1 3 2	
3 1 -2	
3 2 -3	
2 4 -10	
1 3 1 2 4	

## Задача Е. Кратчайшие пути

Имя входного файла: path.in  
Имя выходного файла: path.out  
Ограничение по времени: 2 секунды  
Ограничение по памяти: 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 ( $2 \leq n \leq 2\,000$ ,  $1 \leq m \leq 5\,000$ ).

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 «-».

### Примеры

path.in	path.out
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 F. Егор и граф

Имя входного файла: `stdin`  
Имя выходного файла: `stdout`  
Ограничение по времени: 3 секунды  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

У Егора есть взвешенный ориентированный граф, состоящий из  $n$  вершин. В этом графе между любой парой различных вершин есть ребро в обоих направлениях. Егор любит играть с графом, и сейчас он придумал новую игру:

- Игра состоит из  $n$  шагов.
- На  $i$ -м шаге Егор удаляет из графа вершину номер  $x_i$ . Удаляя вершину, Егор удаляет все ребра, которые входили в данную вершину и которые выходили из нее.
- Перед выполнением каждого шага, Егор хочет знать сумму длин кратчайших путей между всеми парами оставшихся вершин. Кратчайший путь может проходить через любую оставшуюся вершину. Другими словами, если обозначить как  $d(i, v, u)$  кратчайший путь между вершинами  $v$  и  $u$  в графе, который получился до удаления вершины  $x_i$ , то Егор хочет знать значение следующей суммы: 
$$\sum_{v, u, v \neq u} d(i, v, u).$$

Помогите Егору, выведите значение искомой суммы перед каждым шагом.

### Формат входных данных

В первой строке содержится целое число  $n$  ( $1 \leq n \leq 500$ ) — количество вершин в графе.

В следующих  $n$  строках содержится по  $n$  целых чисел — матрица смежности графа:  $j$ -е число в  $i$ -й строке  $a_{ij}$  ( $1 \leq a_{ij} \leq 10^5$ ,  $a_{ii} = 0$ ) обозначает вес ребра, ведущего из вершины  $i$  в вершину  $j$ .

В следующей строке содержится  $n$  различных целых чисел:  $x_1, x_2, \dots, x_n$  ( $1 \leq x_i \leq n$ ) — вершины, которые удаляет Егор.

### Формат выходных данных

Выведите  $n$  целых чисел —  $i$ -е число равно искомой сумме перед  $i$ -м шагом.

### Примеры

stdin	stdout
2	9 0
0 5	
4 0	
1 2	

## Задача G. Цивилизация

Имя входного файла: `civ.in`  
Имя выходного файла: `civ.out`  
Ограничение по времени: 0.5 секунда  
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Карта мира в компьютерной игре «Цивилизация» версии 1 представляет собой прямоугольник, разбитый на квадратики. Каждый квадратик может иметь один из нескольких возможных рельефов, для простоты ограничимся тремя видами рельефов — поле, лес и вода. Поселенец перемещается по карте, при этом на перемещение в клетку, занятую полем, необходима одна единица времени, на перемещение в лес — две единицы времени, а перемещаться в клетку с водой нельзя.

У вас есть один поселенец, вы определили место, где нужно построить город, чтобы как можно скорее завладеть всем миром. Найдите маршрут переселенца, по которому можно прийти в место строительства города за минимальное время. На каждом ходе переселенец может перемещаться в клетку, имеющую общую сторону с той клеткой, где он сейчас находится.

### Формат входных данных

Во входном файле записаны два натуральных числа  $N$  и  $M$ , не превосходящих 1000 — размеры карты мира ( $N$  — число строк в карте,  $M$  — число столбцов). Затем заданы координаты начального положения поселенца  $x$  и  $y$ , где  $x$  — номер строки,  $y$  — номер столбца на карте ( $1 \leq x \leq N$ ,  $1 \leq y \leq M$ ), строки нумеруются сверху вниз, столбцы — слева направо. Затем аналогично задаются координаты клетки, куда необходимо привести поселенца.

Далее идет описание карты мира в виде  $N$  строк, каждая из которых содержит  $M$  символов. Каждый символ может быть либо «.» (точка), обозначающим поле, либо «W», обозначающим лес, либо «#», обозначающим воду.

Гарантируется, что начальная и конечная клетки пути переселенца не являются водой.

### Формат выходных данных

В первой строке выходного файла выведите количество единиц времени, необходимое для перемещения поселенца (перемещение в клетку с полем занимает 1 единицу времени, перемещение в клетку с лесом — 2 единицы времени). Во второй строке выходного файла выведите последовательность символов, задающих маршрут переселенца. Каждый символ должен быть одним из четырех следующих: «N» (движение вверх), «E» (движение вправо), «S» (движение вниз), «W» (движение влево). Если таких маршрутов несколько — выведите любой из них.

Если дойти из начальной клетки в конечную невозможно, выведите число -1.

### Примеры

<code>civ.in</code>	<code>civ.out</code>
<pre>4 8 1 1 4 8 ...WWW .#####. .#..W... ...WWW.</pre>	<pre>13 SSSEENEEEEES</pre>
<pre>4 7 2 2 3 6 ##### #W#.#.# #W#.#.# #####</pre>	<pre>-1</pre>