

Задача А. Кратчайший путь

Имя входного файла: `distance.in`
Имя выходного файла: `distance.out`
Ограничение по времени: 3 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Дан неориентированный взвешенный граф.

Найти кратчайший путь между двумя данными вершинами.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит натуральные числа N и M ($N \leq 2000$, $M \leq 50\,000$) — количество вершин и ребер графа. Вторая строка входного файла содержит натуральные числа S и F ($1 \leq S, F \leq N$, $S \neq F$) — номера вершин, длину пути между которыми требуется найти. Следующие M строк по три натуральных числа b_i , e_i и w_i — номера концов i -ого ребра и его вес соответственно ($1 \leq b_i, e_i \leq n$, $0 \leq w_i \leq 100\,000$).

Формат выходных данных

Первая строка должна содержать одно натуральное число — длина минимального пути между вершинами S и F . Во второй строке через пробел выведите вершины на кратчайшем пути из S в F в порядке обхода. Если путь из S в F не существует, выведите -1 .

Примеры

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

Задача В. Флойд

Имя входного файла: floyd.in
Имя выходного файла: floyd.out
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Полный ориентированный взвешенный граф задан матрицей смежности. Постройте матрицу кратчайших путей между его вершинами.

Гарантируется, что в графе нет циклов отрицательного веса.

Формат входных данных

В первой строке вводится единственное число N ($1 \leq N \leq 100$) — количество вершин графа. В следующих N строках по N чисел задается матрица смежности графа (j -ое число в i -ой строке — вес ребра из вершины i в вершину j). Все числа по модулю не превышают 100. На главной диагонали матрицы — всегда нули.

Формат выходных данных

Выведите N строк по N чисел — матрицу расстояний между парами вершин, где j -ое число в i -ой строке равно весу кратчайшего пути из вершины i в j .

Примеры

floyd.in	floyd.out
4	0 5 7 13
0 5 9 100	12 0 2 8
100 0 2 8	11 16 0 7
100 100 0 7	4 9 11 0
4 100 100 0	

Задача С. Цикл отрицательного веса

Имя входного файла: `negcycle.in`
Имя выходного файла: `negcycle.out`
Ограничение по времени: 3 секунды
Ограничение по памяти: 64 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 ($1 \leq N \leq 80$) — 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 D. Рейсы во времени

Имя входного файла: `time.in`
Имя выходного файла: `time.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Между N населёнными пунктами совершаются пассажирские рейсы на машинах времени.

В момент времени 0 вы находитесь в пункте A . Вам дано расписание рейсов. Требуется оказаться в пункте B как можно раньше (то есть в наименьший возможный момент времени).

При этом разрешается делать пересадки с одного рейса на другой. Если вы прибываете в некоторый пункт в момент времени T , то вы можете уехать из него любым рейсом, который отправляется из этого пункта в момент времени T или позднее (но не раньше).

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит число N — количество населённых пунктов ($1 \leq N \leq 1000$). Вторая строка содержит два числа A и B — номера начального и конечного пунктов. Третья строка содержит число K — количество рейсов ($0 \leq K \leq 1000$). Следующие K строк содержат описания рейсов, по одному на строке. Каждое описание представляет собой четвёрку целых чисел. Первое число каждой четвёрки задаёт номер пункта отправления, второе — время отправления, третье — пункт назначения, четвёртое — время прибытия. Номера пунктов — натуральные числа из диапазона от 1 до N . Пункт назначения и пункт отправления могут совпадать. Время измеряется в некоторых абсолютных единицах и задаётся целым числом, по модулю не превышающим 10^9 . Поскольку рейсы совершаются на машинах времени, то время прибытия может быть как больше времени отправления, так и меньше, или равным ему.

Гарантируется, что входные данные таковы, что добраться из пункта A в пункт B всегда можно.

Формат выходных данных

Выведите в выходной файл минимальное время, когда вы сможете оказаться в пункте B .

Примеры

<code>time.in</code>	<code>time.out</code>
2 1 1 2 1 1 2 10 1 10 1 9	0
1 1 1 3 1 3 1 -5 1 -5 1 -3 1 -4 1 -10	-10

Задача Е. Заправки

Имя входного файла: `gasstation.in`
Имя выходного файла: `gasstation.out`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

В стране N городов, некоторые из которых соединены между собой дорогами. Для того, чтобы проехать по одной дороге, требуется один бак бензина. В каждом городе бак бензина имеет разную стоимость. Вам требуется добраться из первого города в N -й, потратив как можно меньшее количество денег.

Дополнительно имеется канистра для бензина, куда входит столько же бензина, сколько входит в бак. В каждом городе можно заправить бак, залить бензин в канистру, залить и туда и туда, или же перелить бензин из канистры в бак.

Формат входных данных

В первой строке входного файла записано N чисел ($1 \leq N \leq 25$), i -ое из которых задает стоимость бензина в i -ом городе (все числа целые в диапазоне от 0 до 100).

Во следующих строках описаны все дороги (по одной в строке). Каждая дорога задается двумя числами — номерами городов, которые она соединяет. Все дороги двухсторонние, между двумя городами существует не более одной дороги, не существует дорог, ведущих из города в себя.

Формат выходных данных

В выходной файл выведите одно число — суммарную стоимость маршрута или -1 , если добраться до нужного города невозможно.

Примеры

<code>gasstation.in</code>	<code>gasstation.out</code>
1 10 2 15	2
1 2	
1 3	
4 2	
4 3	

Задача F. Кратчайший путь между вершинами

Имя входного файла: `dist.in`
Имя выходного файла: `dist.out`
Ограничение по времени: 4 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Коль Дейкстру́ 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	