

Упражнение «Алгоритм Крускала»

Входной файл: input.txt

Выходной файл: output.txt

Ограничение времени: 1 секунда на тест

Для заданного взвешенного графа найти минимальное покрывающее дерево. Использовать Алгоритм Крускала.

Вход

В первой строке входного файла записано количество вершин графа N ($1 \leq N \leq 10^5$). Остаток файла содержит список ребер графа. Каждое ребро задано тройкой целых чисел u, v, w ($1 \leq u, v \leq N, 0 \leq w \leq 10000$), где u, v - номера вершин, w - вес ребра (u, v) . Количество рёбер не превышает 10^6 .

Выход

В выходной файл запишите вес минимального покрывающего дерева и список ребер, составляющих дерево. Ребро представляется в виде пары номеров вершин. Рёбра дерева можно выводить в произвольном порядке.

Примеры входа и выхода

input.txt	output.txt
5	69
2 1 80	5 3
5 1 12	5 1
3 2 25	4 2
4 2 21	3 2
5 2 81	
5 3 11	

Упражнение «Алгоритм Прима»

Входной файл: input.txt

Выходной файл: output.txt

Ограничение времени: 1 секунда на тест

Для заданного взвешенного графа найти минимальное покрывающее дерево. Использовать Алгоритм Прима.

Вход

В первой строке входного файла записано количество вершин графа N ($1 \leq N \leq 10^5$). Остаток файла содержит список ребер графа. Каждое ребро задано тройкой целых чисел u, v, w ($1 \leq u, v \leq N, 0 \leq w \leq 10000$), где u, v - номера вершин, w - вес ребра (u, v) . Количество рёбер не превышает 10^6 .

Выход

В выходной файл запишите вес минимального покрывающего дерева и список ребер, составляющих дерево. Ребро представляется в виде пары номеров вершин. Рёбра дерева можно выводить в произвольном порядке.

Примеры входа и выхода

input.txt	output.txt
5	69
2 1 80	5 3
5 1 12	5 1
3 2 25	4 2
4 2 21	3 2
5 2 81	
5 3 11	

Упражнение «Алгоритм Дейкстры»

Входной файл: input.txt

Выходной файл: output.txt

Ограничение времени: 1 секунда на тест

Дан взвешенный не ориентированный граф. Алгоритмом Дейкстры найти кратчайшие пути из заданной стартовой вершины до всех остальных вершин.

Вход

В первой строке входного файла записано количество вершин графа N ($1 \leq N \leq 100$). Остаток файла содержит список ребер графа. Каждое ребро задано тройкой целых чисел u, v, w ($1 \leq u, v \leq N$, $0 < w \leq 10000$), где u, v - номера вершин, w - вес ребра (u, v) .

Выход

В выходной файл запишите кратчайшие пути из вершины N до вершин $1, \dots, N-1$, найденные алгоритмом Дейкстры. Каждый путь представить перечислением номеров вершин, разделенных пробелом, и вывести в одной строке. Если путь к данной вершине не найден, вывести сообщение "no path".

Примеры входа и выхода

input.txt	output.txt
5	5 4 3 1
5 4 3 5 1 10 1 4 4 4 3 2	5 4 3 2
3 1 1 1 2 6 3 2 7	5 4 3
	5 4

Упражнение «Алгоритм Беллмана-Форда»

Входной файл: input.txt

Выходной файл: output.txt

Ограничение времени: 1 секунда на тест

Дан взвешенный не ориентированный граф. Алгоритмом Беллмана-Форда найти кратчайшие пути из заданной стартовой вершины до всех остальных вершин.

Вход

В первой строке входного файла записано количество вершин графа N ($1 \leq N \leq 100$). Остаток файла содержит список ребер графа. Каждое ребро задано тройкой целых чисел u, v, w ($1 \leq u, v \leq N$, $0 < w \leq 10000$), где u, v - номера вершин, w - вес ребра (u, v) .

Выход

В выходной файл запишите кратчайшие пути из вершины N до вершин $1, \dots, N-1$, найденные алгоритмом Беллмана-Форда. Каждый путь представить перечислением номеров вершин, разделенных пробелом, и вывести в одной строке. Если путь к данной вершине не найден, вывести сообщение "no path".

Примеры входа и выхода

input.txt	output.txt
5	5 4 3 1
5 4 3 5 1 10 1 4 4 4 3 2	5 4 3 2
3 1 1 1 2 6 3 2 7	5 4 3
	5 4

Упражнение «Алгоритм Флойда-Уоршола»

Входной файл: input.txt

Выходной файл: output.txt

Ограничение времени: 1 секунда на тест

Для заданного взвешенного графа найти кратчайшие пути для всех пар вершин. Использовать алгоритм Флойда-Уоршола.

Вход

В первой строке входного файла записано количество вершин графа N ($1 \leq N \leq 100$). Остаток файла содержит список ребер графа. Каждое ребро задано тройкой целых чисел u, v, w ($1 \leq u, v \leq N$, $0 < w \leq 10000$), где u, v - номера вершин, w - вес ребра (u, v) .

Выход

В выходной файл запишите вычисленную матрицу расстояний и вычисленную матрицу предшествования. Если две вершины не достижимы друг из друга, вместо расстояния вывести число -1.

Примеры входа и выхода

input.txt	output.txt
5	0 6 -1 -1 -1
2 1 6 3 4 5 4 5 20 5 3 8	6 0 -1 -1 -1
	-1 -1 0 5 8
	-1 -1 5 0 13
	-1 -1 8 13 0
	0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0
	0 0 0 0 0
	0 0 0 0 3
	0 0 0 3 0

Упражнение «Алгоритм Эдмондса-Карпа»

Входной файл: input.txt

Выходной файл: output.txt

Ограничение времени: 2 секунды на тест

Алгоритмом Эдмондса-Карпа найти максимальный поток в заданной транспортной сети.

Вход

В первой строке входного файла записано количество вершин графа N ($1 \leq N \leq 500$). Остаток файла содержит список ребер графа. Каждое ребро задано тройкой целых чисел u, v, c ($1 \leq u, v \leq N, 0 < c \leq 10000$), где u, v - номера вершин, c – пропускная способность ребра (u, v) . Источник сети - вершина 1, сток сети - вершина N .

Замечание

Сеть является ориентированным графом.

Выход

В выходной файл запишите величину максимального потока и матрицу потока.

Примеры входа и выхода

input.txt	output.txt
6	2
1 2 1 2 3 1 3 6 1 5 6 1	0 1 0 1 0 0
2 5 1 4 3 1 1 4 1	-1 0 0 0 1 0
	0 0 0 -1 0 1
	-1 0 1 0 0 0
	0 -1 0 0 0 1
	0 0 -1 0 -1 0

Упражнение «Алгоритм LIFT-TO-FRONT»

Входной файл: input.txt

Выходной файл: output.txt

Ограничение времени: 2 секунды на тест

Алгоритмом LIFT-TO-FRONT найти максимальный поток в заданной транспортной сети.

Вход

В первой строке входного файла записано количество вершин графа N ($1 \leq N \leq 500$). Остаток файла содержит список ребер графа. Каждое ребро задано тройкой целых чисел u, v, c ($1 \leq u, v \leq N, 0 < c \leq 10000$), где u, v - номера вершин, c – пропускная способность ребра (u, v) . Источник сети - вершина 1, сток сети - вершина N .

Замечание

Сеть является ориентированным графом.

Выход

В выходной файл запишите величину максимального потока и матрицу потока.

Примеры входа и выхода

input.txt	output.txt
6	2
1 2 1 2 3 1 3 6 1 5 6 1	0 1 0 1 0 0
2 5 1 4 3 1 1 4 1	-1 0 0 0 1 0
	0 0 0 -1 0 1
	-1 0 1 0 0 0
	0 -1 0 0 0 1
	0 0 -1 0 -1 0

Упражнение «Максимальный поток минимальной стоимости»

Входной файл: input.txt

Выходной файл: output.txt

Ограничение времени: 5 секунд на тест

Дана сеть, в которой каждому ребру помимо пропускной способности приписана неотрицательная стоимость. Найти максимальный поток в сети, имеющий минимальную суммарную стоимость.

Вход

В первой строке входного файла записано количество вершин сети N ($1 \leq N \leq 500$), источник сети S и сток сети T ($1 \leq S, T \leq N, S \neq T$). В остальных строках записан список рёбер сети. Каждое ребро задано четвёркой целых чисел u, v, c, w ($1 \leq u, v \leq N, 0 < c, w \leq 10000$), где u, v - номера вершин, c - пропускная способность ребра (u, v) , w - стоимость пропуска единичного потока через ребро (u, v) .

Замечание

Сеть является ориентированным графом.

Выход

В выходной файл запишите величину максимального потока и минимальную суммарную стоимость максимального.

Примеры входа и выхода

input.txt	output.txt
6 1 6 1 2 1 4 2 3 1 12 3 6 1 7 5 6 1 9 2 5 1 6 4 3 1 1 1 4 1 1	2 28

Упражнение «Задача о различных путях»

Входной файл: input.txt

Выходной файл: output.txt

Ограничение времени: 1 секунда на тест

Дан оргграф. Найти максимальное количество различных путей между двумя заданными вершинами оргграфа (пути считаются разными, если они не имеют ни одной общей вершины за исключением начальной и конечной).

Вход

В первой строке входного файла записано количество вершин графа N ($2 \leq N \leq 100$). В остальных строках записан список дуг графа. Каждая дуга задана парой целых чисел u, v ($1 \leq u, v \leq N$), где u, v - номера вершин.

Выход

В выходной файл запишите максимальное количество различных путей между вершинами 1 и N .

Примеры входа и выхода

input.txt	output.txt
7 1 2 1 4 2 4 2 6 4 6 6 5 2 5 6 7 5 7	2

Упражнение «Минимальное покрытие путями»

Входной файл: input.txt

Выходной файл: output.txt

Ограничение времени: 2 секунды на тест

Дан ациклический оргграф. Найти минимальное покрытие графа путями.

Вход

В первой строке входного файла записано количество вершин графа N ($2 \leq N \leq 500$). В остальных строках записан список дуг графа. Каждая дуга задана парой целых чисел u, v ($1 \leq u, v \leq N$), где u, v - номера вершин.

Выход

В выходной файл записать количество путей в минимальном покрытии графа.

Примеры входа и выхода

input.txt	output.txt
7 1 7 2 7 2 6 3 7 3 6 4 7 4 6 4 5 4 3 4 2 5 3 5 6 5 7 7 6	3

Упражнение «Задача о назначениях»

Входной файл: input.txt

Выходной файл: output.txt

Ограничение времени: 1 секунда на тест

Даны N деталей и N станков. Известны стоимости изготовления каждой детали на каждом станке. Найти такое распределение деталей по станкам, для которого суммарная стоимость работ минимальна. На одном станке можно изготовить только одну деталь.

Вход

В первой строке входного файла записано целое число N ($1 \leq N \leq 200$) и матрица стоимостей $\{A_{ij}\}$ $i, j = 1 \dots N$. Элементы матрицы - целые неотрицательные числа, не превышающие 10^4 . Число A_{ij} равно стоимости изготовления детали номер i на станке номер j .

Выход

В выходной файл запишите минимальную суммарную стоимость изготовления всех деталей и оптимальное распределение деталей в виде последовательности номеров станков, назначенных для каждой из деталей (в порядке возрастания номеров деталей).

Примеры входа и выхода

input.txt	output.txt
3 7 3 5 8 5 6 2 3 5	1 1 2 3 1