

Упражнение «Поиск в ширину»

Входной файл: input.txt

Выходной файл: output.txt

Ограничение времени: 1 секунда на тест

Дан неориентированный граф.

- Поиском в ширину найти кратчайшие пути из заданной вершины до всех остальных вершин.
- Поиском в ширину найти компоненты связности графа.

Вход

В первой строке текстового файла записано количество вершин графа N ($1 \leq N \leq 1000$). В следующих N строках записаны списки смежных вершин в формате: $K \ v_1 \ v_2 \ \dots \ v_K$ где K - длина списка, v_i - номер вершины, смежной с данной.

Выход

Запишите в выходной файл:

- Кратчайшие пути из вершины N во все остальные вершины, путь вывести в формате: $K \ v_1 \ v_2 \ \dots \ v_K$, где K – длина пути (количество рёбер), v_i – вершины, составляющие путь (вершину N выводить не нужно). Если некоторая вершина не достижима из вершины N , вывести число 0;
- Количество связных компонент графа.

Примеры входа и выхода

input.txt	output.txt
7	1 1
2 7 2	2 1 2
2 1 3	3 1 2 3
1 2	0
1 5	0
2 4 6	0
1 5	2
1 1	

Упражнение «0,1-BFS»

Входной файл: input.txt

Выходной файл: output.txt

Ограничение времени: 1 секунда на тест

В не ориентированном графе все рёбра имеют или нулевую, или единичную длину. Найти кратчайший путь между двумя заданными вершинами графа.

Вход

В первой строке входного файла записано целые числа N – количество вершин графа и M – количество рёбер графа ($2 \leq N \leq 10^5$, $1 \leq M \leq 10^6$). Остаток файла содержит описание M рёбер. Каждое ребро задано тройкой целых чисел u, v, d , где u, v – номера вершин ($1 \leq u, v \leq N$, $u \neq v$), d – длина ребра ($d = 0 \mid 1$).

Выход

Запишите в выходной файл минимальное расстояние между вершинами 1 и N графа. Если не существует пути в графе от вершины 1 до вершины N , запишите в выходной файл число -1 (минус единица).

Примеры входа и выхода

input.txt	output.txt
3 3 1 2 0 2 3 0 1 3 1	0

Упражнение «Поиск в глубину»

Входной файл: input.txt

Выходной файл: output.txt

Ограничение времени: 1 секунда на тест

Дан неориентированный граф. Поиском в глубину найти компоненты связности графа.

Вход

В первой строке входного файла записано количество вершин графа N ($1 \leq N \leq 1000$). В остальных строках записаны рёбра графа. Каждое ребро задано парой натуральных чисел u, v ($1 \leq u, v \leq N, u \neq v$).

Выход

В выходной файл запишите количество связных компонент графа

Примеры входа и выхода

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

Упражнение «Сильно связанные компоненты»

Входной файл: input.txt

Выходной файл: output.txt

Ограничение времени: 3 секунды на тест

Дан орграф. Найти сильно связанные компоненты орграфа.

Вход

В первой строке входного файла записано количество вершин графа N ($1 \leq N \leq 10^5$). В следующих N строках записаны списки смежных вершин в формате: $K \ v_1 \ v_2 \ \dots \ v_K$, где K - длина списка, v_i - номер вершины, смежной с данной вершиной. Суммарное количество дуг не превосходит $5 \cdot 10^6$.

Выход

В выходной файл запишите количество сильно связанных компонент орграфа.

Примеры входа и выхода

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

Упражнение «Точки сочленения и мосты»

Входной файл: input.txt

Выходной файл: output.txt

Ограничение времени: 1 секунда на тест

Дан неориентированный граф.

- Найти все его точки сочленения.
- Найти все его мосты.
- Найти двусвязную компоненту, в которую входит первая вершина.

Вход

Во входном файле записано количество вершин графа N ($1 \leq N \leq 1000$) и список ребер графа. Каждое ребро задано парой натуральных чисел u, v ($1 \leq u, v \leq N$).

Выход

В выходной файл запишите:

- номера вершин графа, являющихся точками сочленения (в порядке возрастания);
- ребра графа, являющиеся мостами (в порядке не убывания меньшего номера вершины, для одинаковых меньших номеров в порядке возрастания большего номера вершины);
- номера вершин, входящих в двусвязную компоненту, порожденную вершиной 1 (в порядке возрастания).

Примеры входа и выхода

input.txt	output.txt
8	1 4 7
5 1 1 3 3 5 8 7 4 6 1 4	1 4
2 7 6 2 7 4	7 8
	1 3 5

Лабораторная работа «Топологическая сортировка»

Входной файл: input.txt

Выходной файл: output.txt

Ограничение времени: 1 секунда на тест

Выполнить топологическую сортировку заданного орграфа.

Вход

В первой строке входного файла записано количество вершин графа n и количество дуг m ($1 \leq n \leq 10^5$, $0 \leq m \leq 10^6$). В остальных строках файла записано m пар целых чисел u, v ($1 \leq u, v \leq n$, $u \neq v$). Пара чисел u, v задаёт дугу (u, v) .

Выход

В выходной файл запишите результаты номера вершин графа в порядке топологической сортировки. Если задача имеет несколько решений, выведите любое из них. Если задача не имеет решения, запишите в файл одно число -1 (минус единица).

Примеры входа и выхода

input.txt	output.txt
7 14 1 7 2 7 2 6 3 7 3 6 4 2 4 3 4 5 4 6 4 7 5 3 5 7 5 6 7 6	4 5 3 2 1 7 6

Лабораторная работа «Эйлеров цикл»

Входной файл: **input.txt**

Выходной файл: **output.txt**

Ограничение времени: **2 секунды на тест**

Найти в заданном орграфе эйлеров цикл.

Вход

В первой строке входного файла записано количество вершин графа **n** ($1 \leq n \leq 10^5$). В следующих **n** строках записаны списки смежных вершин в формате: **K** **v**₁ ... **v**_K, где **K** - длина списка, **v**_i - номера вершин, смежных с данной вершиной. Вершины нумеруются, начиная с 1. Суммарное количество дуг в графе не превышает $5 \cdot 10^6$.

Выход

В выходной файл запишите найденный цикл. Если граф не эйлеров, запишите в выходной файл одно число -1 (минус единица).

Примеры входа и выхода

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

Лабораторная работа «Система непересекающихся множеств»

Входной файл: input.txt

Выходной файл: output.txt

Ограничение времени: 1 секунда на тест

Дан неориентированный граф. Найти компоненты связности графа, используя систему непересекающихся множеств.

Вход:

Во входном файле записано количество вершин графа N ($1 \leq N \leq 10^5$) и список ребер графа. Каждое ребро задано парой натуральных чисел u, v ($1 \leq u, v \leq N, u \neq v$). Количество рёбер не превосходит $2 \cdot 10^6$. Рёбра в списке могут повторяться.

Выход

Запишите в выходной файл количество связных компонент в графе.

Примеры входа и выхода

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