

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №26 (3+3+4 БАЛЛОВ)

### ГРАФЫ

Вариант	Задача 1	Задача 2	Задача 3
1	Graf1	Graf4	Graf8
2	Graf2	Graf5	Graf9
3	Graf1	Graf6	Graf10
4	Graf2	Graf7	Graf8
5	Graf1	Graf4	Graf9
6	Graf2	Graf5	Graf10
7	Graf1	Graf6	Graf8
8	Graf2	Graf7	Graf9
9	Graf1	Graf4	Graf10
10	Graf2	Graf5	Graf8
11	Graf1	Graf6	Graf9
12	Graf2	Graf7	Graf10
13	Graf1	Graf4	Graf8
14	Graf2	Graf5	Graf9
15	Graf1	Graf6	Graf10

### GRAF

**Graf1.** Дано описание неориентированного графа в текстовом файле с именем *FileName*. в виде матрицы смежности. Первая строка файла содержит количество вершин графа ( $n$ ), а следующие  $n$  строк содержат матрицу смежности ( $m$ ),  $m[i][j]=0$ , если ребра между вершинами  $i$  и  $j$  не существует. Определить степень для каждой вершины графа. Вывести степени вершин, перечисляя их в порядке возрастания номеров вершин. Если в графе имеются петли, то каждая петля в степени вершины учитывается дважды.

**Graf2.** Дано описание неориентированного графа в текстовом файле с именем *FileName1*. в виде матрицы смежности. Первая строка файла содержит количество вершин графа ( $n$ ), а следующие  $n$  строк содержат матрицу смежности ( $a$ ),  $a[i][j]=0$ , если ребра между вершинами  $i$  и  $j$  не существует. Построить матрицу инцидентности данного графа и вывести ее в файл с именем *FileName2*. Для справки: матрица инцидентности ( $b$ ) имеет размер  $n \times m$ ,  $m$  - число ребер графа,  $b[i][j]=1$ , если ребро  $j$  инцидентно вершине  $i$ , в противном случае  $b[i][j]=0$ . Нумерацию ребер осуществлять в следующем порядке: сначала ребра, инцидентные вершине номер 1, потом ребра инцидентные вершине номер 2 и т.д. до вершины номер  $n$ . Ребра, инцидентные вершине с номером  $i$  перечислять в порядке возрастания номера второй вершины, инцидентной данному ребру. При выводе в первой строке указать размер матрицы инцидентности: числа  $n$  и  $m$ , а в следующих  $n$  строках разместить матрицу инцидентности.

**Graf3.** Дано описание ориентированного графа в текстовом файле с именем *FileName*. в виде матрицы смежности. Первая строка файла содержит количество вершин графа ( $n$ ), а следующие  $n$  строк содержат матрицу смежности ( $m$ ),  $m[i][j]=0$ , если дуги из вершины  $i$  в вершину  $j$  не существует, иначе  $m[i][j]$  хранит вес соответствующей дуги. Выполнить топологическую сортировку графа. В качестве результата вывести номера вершин графа, полученные в результате сортировки. Если на очередном шаге сортировки имелось несколько равноправных вершин перечислять их в порядке убывания номеров вершин. Если топологическую сортировку выполнить невозможно, то вывести "No solution". Сортировку выполнять используя обход в глубину

**Graf4.** Дано описание ориентированного графа в текстовом файле с именем *FileName*. в виде матрицы смежности. Первая строка файла содержит количество вершин графа ( $n$ ), а следующие  $n$  строк содержат матрицу смежности ( $m$ ),  $m[i][j]=0$ , если дуги из вершины  $i$  в вершину  $j$  не существует, иначе  $m[i][j]$  хранит вес соответствующей дуги. Выполнить поиск в ширину от вершины с номером  $k$ . В результате вывести номера вершин графа, достижимые для данной вершины, в порядке их обхода при поиске в ширину. Если на очередном шаге сортировки имелось несколько равноправных вершин, перечислять их в порядке возрастания номеров вершин.

**Graf5.** Юный путешественник решил изучить схему авиационного сообщения. Схема авиационного сообщения задана в текстовом файле с именем *FileName*. в виде матрицы смежности. Первая строка файла содержит количество городов ( $n$ )  $n \leq 25$ , связанных авиационным сообщением, а следующие  $n$  строк хранят матрицу ( $m$ ),  $m[i][j]=0$ , если не имеется возможности перелета из города  $i$  в город  $j$ , иначе  $m[i][j]=1$ . Определить номера городов, в которые из города  $K$  можно долететь менее чем с  $L$  пересадками. Перечислите номера таких городов в порядке возрастания. Нумерация городов начинается с 1. Если таких городов нет, выведите число (-1).

**Graf6.** Юный путешественник решил изучить схему авиационного сообщения. Схема авиационного сообщения задана в текстовом файле с именем *FileName*. в виде матрицы смежности. Первая строка файла содержит количество городов ( $n$ )  $n \leq 25$ , связанных авиационным сообщением, а следующие  $n$  строк хранят матрицу ( $m$ ),  $m[i][j]=0$ , если не имеется возможности перелета из города  $i$  в город  $j$ , иначе  $m[i][j]=1$ . Определить номера городов, в которые из города  $K$  можно долететь ровно с  $L$  пересадками для самого короткого пути. Перечислите номера таких городов в порядке возрастания. Нумерация городов начинается с 1. Если таких городов нет, выведите число (-1).

**Graf7.** Две корпорации хотят разделить сферы влияния, выбрав два разных города для размещения своих штаб-квартир так, чтобы все города, в некоторой округе от штаб-квартиры не были доступны для конкурентов. Схема автомобильного сообщения между городами задана в текстовом файле с именем *FileName* в виде матрицы смежности. Первая строка файла содержит количество городов ( $n$ ,  $n \leq 25$ ), связанных дорогами, а следующие  $n$  строк хранят матрицу ( $m$ ),  $m[i][j]=0$ , если нет дороги из города  $i$  в город  $j$ , иначе  $m[i][j]=1$ . Даны два города-кандидата с номерами  $K1$  и  $K2$  для этих двух штаб-квартир. Определить есть ли города, в которые можно попасть из обоих штаб-квартир, если двигаться от каждой штаб-квартиры не более чем через  $L$  промежуточных городов. Перечислите номера таких городов в порядке возрастания. Нумерация городов начинается с 1. Если таких городов нет, выведите число (-1).

**Graf8.** Юный путешественник решил изучить схему авиационного сообщения. Схема авиационного сообщения задана в текстовом файле с именем *FileName*. в виде матрицы смежности. Первая строка файла содержит количество городов ( $n$ )  $n \leq 15$ , связанных авиационным сообщением, а следующие  $n$  строк хранят матрицу ( $m$ ),  $m[i][j]=0$ , если не имеется возможности перелета из города  $i$  в город  $j$ , иначе  $m[i][j]=1$ . Определить номера городов, в которые из города  $K$  можно долететь не менее чем с  $L$  пересадками и более коротких путей к таким городам не существует. Перечислите номера таких городов в порядке возрастания. Нумерация городов начинается с 1. Если таких городов нет, выведите число (-1).

**Graf9.** Юный путешественник решил изучить схему авиационного сообщения. Схема авиационного сообщения задана в текстовом файле с именем *FileName1*. в виде матрицы смежности. Первая строка файла содержит количество городов ( $n$ )  $n \leq 15$ , связанных авиационным сообщением, а следующие  $n$  строк хранят матрицу ( $m$ ),  $m[i][j]=0$ , если не имеется возможности перелета из города  $i$  в город  $j$ , иначе  $m[i][j]=1$ . Определить сколько есть маршрутов из города  $K1$  в город  $K2$  с  $L$  пересадками. В файл с именем *FileName2* в первой строке выведите число таких маршрутов, а в следующих строках перечислите все такие маршруты в лексикографическом порядке. Маршрут задается перечислением

номеров городов, нумерация городов идет с 1. Если таких маршрутов нет, выведите число (-1).

**Graf10.** Юный путешественник решил изучить схему авиационного сообщения. Схема авиационного сообщения задана в текстовом файле с именем *FileName1*. в виде матрицы смежности. Первая строка файла содержит количество городов ( $n$ )  $n \leq 15$ , связанных авиационным сообщением, а следующие  $n$  строк хранят матрицу ( $m$ ),  $m[i][j]=0$ , если не имеется возможности перелета из города  $i$  в город  $j$ , иначе  $m[i][j]=1$ . Определить все маршруты перелета из города  $K1$  в город  $K2$ . В файл с именем *FileName2* в первой строке выведите число таких маршрутов, а в следующих строках перечислите все такие маршруты в порядке от самых коротких к более длинным, маршруты одинаковой длины перечисляйте в лексикографическом порядке. Маршрут задается перечислением номеров городов, нумерация городов идет с 1. Если таких маршрутов нет, выведите число (-1).