

Расчётная работа.

Теория графов.

1 Цель работы

- 1.1 Ознакомиться с понятием графов.
- 1.2 Узнать способы представления графов.
- 1.3 Научиться решать теоретико-графовые задачи.

2 Задачи

- 2.1 Придумать алгоритм решения теоретико-графовой задачи.
- 2.2 Реализовать алгоритм решения задачи на языке программирования C++.
- 2.3 Протестировать алгоритм.

3 Вариант

- 3.1 Мой вариант - 1.6 . Связный граф.

4 Список ключевых понятий

- 4.1 Граф представляет собой пару $G = (V, E)$, где V - множество, элементы которого называются вершинами, а E - набор неупорядоченных пар $\{v_1, v_2\}$ из вершин, элементы которых называются ребрами.

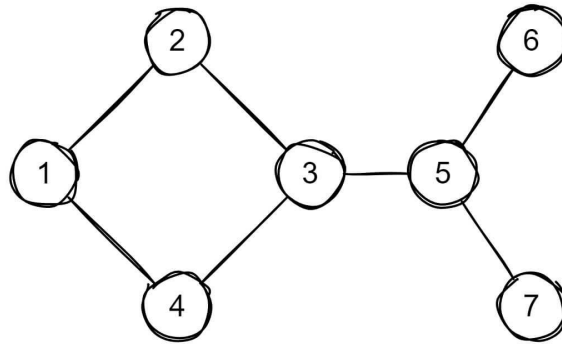


Рис. 1: Графическое представление графа.

- 4.2 Путь в графе — последовательность вершин, в которой каждая вершина соединена со следующей ребром.

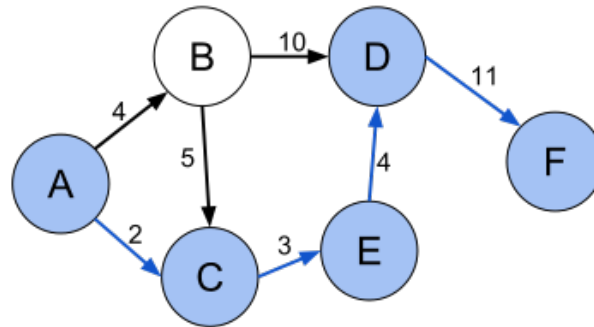


Рис. 2: Путь в графе.

- 4.3 Неориентированный граф - граф, ни одному ребру которого не присвоено направление.

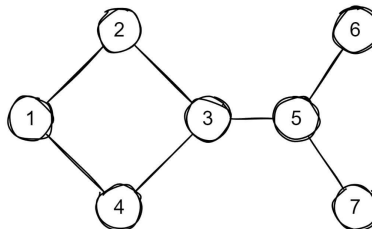


Рис. 3: Пример неориентированного графа.

- 4.4 Матрица смежности - это способ представления графа в виде квадратной матрицы, где строки и столбцы представляют вершины графа, а значения в ячейках показывают наличие или отсутствие ребра между соответствующими вершинами.

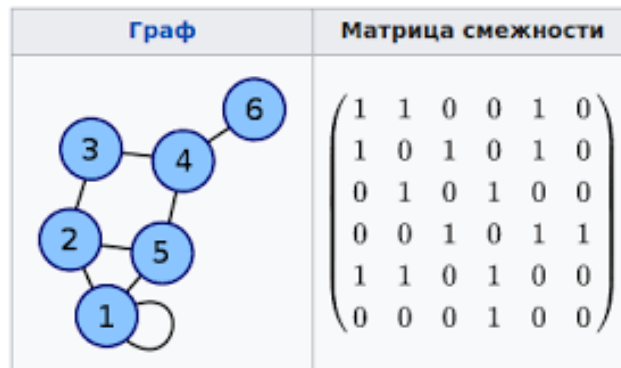


Рис. 4: Пример матрицы смежности.

- 4.5 Граф называется односвязным (связным), если: У него одна компонента связности. Существует путь из любой вершины в любую другую вершину. Существует путь из заданной вершины в любую другую вершину.

5 Алгоритм решения

- 5.1 Ввод количества вершин, ребер и ввод рёбер в формате 'v1 v2' (где v1 и v2 - номера вершин).
- 5.2 Проверка корректности ввода
- 5.3 Вывод матрицы смежности
- 5.4 Запускаем *dfs* из произвольной вершины графа, в нашем случае с номером 0.
- 5.5 При входе в вершину *v* будем помечать её в массиве *visited*
- 5.6 Переберём все значения в массиве *visited*, у нас возможно 2 случая.
 1. Если были посещены все вершины (т.е. значение *isConnected* равно 1), это означает, что граф связный.
 2. Если хотя бы одна вершина не была посещена (т.е. значение *isConnected* равно 0), это означает, что граф не связный.

6 Тестирование программы:

1. Первый тестовый пример.

Его матрица смежности будет выглядеть следующим образом:

0	1	0	0	1
1	0	1	0	0
0	1	0	1	0
0	0	1	0	1
1	0	0	1	0

Рис. 5: Первый тестовый пример.

Вывод программы:
граф связный

2. **Второй тестовый пример.** Его матрица смежности будет выглядеть следующим образом:

0	1	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0
0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	1	0	1
1	0	0	0	0	1	0

Рис. 6: Второй тестовый пример.

Вывод программы:
граф связный

3. **Третий тестовый пример.** Его матрица смежности будет выглядеть следующим образом:

0	0	0	0	0
0	0	1	0	0
0	1	0	0	0
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0

Рис. 7: Третий тестовый пример.

Вывод программы:
граф несвязный

4. **Четвертый тестовый пример.** Его матрица смежности будет выглядеть следующим образом:

0	0	0	0	0
0	0	1	0	0
0	1	0	0	0
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0

Рис. 8: Четвертый тестовый пример.

Вывод программы:
граф несвязный

5. **Пятый тестовый пример.** Его матрица смежности будет выглядеть следующим образом:

0	1	0	0	0	0	0	0	1	
1	0	1	0	0	0	0	0	0	
0	1	0	1	0	0	0	0	0	
0	0	1	0	1	0	0	0	0	
0	0	0	1	0	1	0	0	0	
0	0	0	0	1	0	1	0	0	
0	0	0	0	0	1	0	1	0	
0	0	0	0	0	0	1	0	1	
1	0	0	0	0	0	0	1	0	

Рис. 9: Пятый тестовый пример.

Вывод программы:
граф связный

7 Вывод

В этой работе мы определили является ли граф связным, используя матрицу смежности.

Список литературы

- [1] Свободная энциклопедия "Википедия"[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Граф>
- [2] Сайт "MAXimal :: algo"[Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.e-maxx-ru.lgb.ru/algo/bridge_searching
- [3] Сайт "habr"[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/otus/articles/568026/>