**Лабораторная работа №6**

**Метод поиска в глубину на графе, рекурсивная и не рекурсивная реализации алгоритма поиска в глубину**

**Цель:** сформировать представление о методе и алгоритме поиска в глубину на графе и его применении при решении задач.

**Порядок выполнения работы**

Написать программу для решения задачи поиска согласно варианту.

Вариант лабораторной работы определяется преподавателем с помощью генератора случайных чисел.

**Варианты заданий**

* 1. Постройте программную реализацию поиска в глубину, которая использует стек, состоящий из ребер графа. Граф представлен матрицей смежности.
  2. Постройте программную реализацию поиска в глубину с использованием стеком ребер графа. Граф представляется списком смежных вершин. (Для хранения списка смежных вершин используйте двумерный массив или два одномерных массива, индексированных номером ребра)
  3. Решите задачу 2 для случая представления графа списком смежных вершин с использованием динамических структур данных, например массива указателей на связанный список.
  4. Напишите программу нахождения простого пути в графе из вершины v в w с использованием процесса поиска в глубину. Программа распечатывает простой путь (в виде последовательности вершин найденного пути) из заданной вершины v к искомой вершине. Используйте представление графа в виде матрицы смежности.
  5. Решите задачу 4 для представления графа списком смежных вершин. Для представления графа используйте массивы.
  6. Решите задачу 4 для представления графа списком смежных вершин. Для представления графа используйте динамические структуры данных, массив указателей на связанный список.
  7. Напишите программу, реализующую нахождение дерева поиска в глубину, которое представлено в виде родительских связей (массив, индексированный номерами вершин, содержащий элементы – родительскую вершину). Определите высоту полученного дерева (высота дерева определяется как длина пути от корня к самому удаленному листу). Используйте представление графа в виде матрицы смежности.
  8. Разработайте и напишите программу нахождения количества связных компонент графа, используя поиск в глубину для определения всех вершин, принадлежащих одной связанной компоненте (определяется путь, связывающий между собой любую пару вершин). Рассмотрите случай, когда граф оказывается несвязным.
  9. Разработайте и напишите программу нахождения фундаментального цикла в графе, используя поиск в глубину для определения всех вершин, которые уже посещались и отмечены. Разработайте реализацию программы, которая определяет существование фундаментального цикла в графе.
  10. Решите задачу 9, разработав реализацию, которая печатает все возможные фундаментальные циклы в графе.
  11. Разработайте программу, которая использует поиск в глубину для нахождения всех возможных путей от вершины v к вершине w. Граф представлен матрицей смежности. Программа должна выводить все найденные пути.
  12. Напишите программу, которая использует поиск в глубину для нахождения кратчайшего пути в графе с неотрицательными весами рёбер. Граф представлен списком смежности, и вы должны использовать динамические структуры данных.
  13. Постройте программу, которая использует поиск в глубину для нахождения всех циклов в графе. Граф представлен в виде списка смежных вершин, и программа должна выводить все найденные циклы.
  14. Разработайте программу для нахождения мостов (или критических рёбер) в графе, используя поиск в глубину. Граф представлен матрицей смежности.
  15. Напишите программу, которая использует поиск в глубину для нахождения точек сочленения в графе. Граф представлен списком смежности.
  16. Разработайте программу, которая находит компоненты сильной связности в ориентированном графе, используя поиск в глубину. Граф представлен в виде списка смежности с использованием динамических структур данных.
  17. Постройте программу для проверки существования топологического порядка в ориентированном ацикличном графе с использованием поиска в глубину. Граф представлен в виде матрицы смежности.
  18. Напишите программу, которая использует поиск в глубину для нахождения всех компонент связности в графе, начав с нескольких начальных вершин. Граф представлен списком смежности.
  19. Разработайте программу, которая использует модифицированный поиск в глубину для нахождения кратчайших путей в графе с отрицательными весами рёбер. Граф представлен в виде списка смежности.
  20. Напишите программу, которая использует поиск в глубину для построения графа всех возможных циклов, найденных в исходном графе. Граф представлен матрицей смежности и динамическими структурами данных.