**Практическое задание 6**

**Тема.** Основные алгоритмы работы с графами.

**Цель.** Получение практических навыков по выполнению операций над структурой данных граф.

**Задание.**

1. Разработать класс «Граф», обеспечивающий хранение и работу со структурой данных «граф», в соответствии с вариантом индивидуального задания. Реализовать метод ввода графа с клавиатуры, наполнение графа осуществлять с помощью метода добавления одного ребра. Реализовать метод вывода графа и методы, выполняющие задачи, определенные вариантом индивидуального задания.
2. Разработать программу, демонстрирующую работу всех методов класса.
3. Произвести тестирование программы на графе, предложенном в таблице 2.
4. Составить отчет, отобразив в нем описание выполнения всех этапов разработки, тестирования и код всей программы со скриншотами результатов тестирования.

Таблица 1. Варианты заданий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер варианта | Представление графа в памяти | Задачи |
| 1 | Матрица смежности | Определить центр графа.  Составить программу реализации алгоритма Крускала построения остовного дерева минимального веса. Разработать доступный способ (форму) вывода результирующего дерева на экран монитора. |
| 2 | Список смежных вершин | Определить мосты графа.  Составить программу реализации алгоритма Крускала построения остовного дерева минимального веса. Разработать доступный способ (форму) вывода результирующего дерева на экран монитора. |
| 3 | Матрица смежности | Найти и Вывести Эйлеров цикл в графе.  Составить программу реализации алгоритма Прима построения остовного дерева минимального веса. Разработать доступный способ (форму) вывода результирующего дерева на экран монитора. |
| 4 | Список смежных вершин | Определить диаметр графа.  Составить программу реализации алгоритма Прима построения остовного дерева минимального веса. Разработать доступный способ (форму) вывода результирующего дерева на экран монитора. |
| 5 | Матрица смежности | Вывести все цепочки в графе, используя метод поиска в глубину.  Составить программу нахождения кратчайших путей в графе заданным методом «Построения дерева решений». Вывести пути, полученные методом |
| 6 | Список смежных вершин | Вывести все цепочки в графе, используя метод поиска в ширину.  Составить программу нахождения кратчайших путей в графе заданным методом «Естественное слияние». Вывести пути, полученные методом |
| 7 | Матрица смежности | Определить, является ли граф связным.  Составить программу нахождения кратчайшего пути в графе от заданной вершины к другой заданной вершине методом «Дейкстры» и вывести этот путь. |
| 8 | Список смежных вершин | Составить программу нахождения кратчайших путей методом «Флойда».  Используя результат алгоритма вывести путь между вводимыми парами вершин. |
| 9 | Матрица смежности | Определить медиану неориентированного графа.  Составить программу нахождения кратчайших путей методом «Йена».  Используя результат алгоритма вывести путь между вводимыми парами вершин. |
| 10 | Список смежных вершин | Определить *Эксцентриситет* заданного узла.  Составить программу нахождения кратчайших путей методом «Беллмана-Форда». Используя результат алгоритма вывести путь между вводимыми парами вершин. |
| 11 | Матрица смежности | Определить, является ли граф связанным.  Составить программу нахождения кратчайшего пути в графе от заданной вершины к другой заданной вершине методом «Дейкстры». Вывести этот путь. |
| 12 | Список смежных вершин | Определить, есть ли в графе Эйлеров цикл.  Составить программу реализации алгоритма построения остовного дерева обходом дерева в глубину для неориентированного графа. Разработать доступный способ (форму) вывода результирующего дерева на экран монитора. |
| 13 | Матрица смежности | Определить глубину графа.  Составить программу реализации алгоритма построения остовного дерева методом поиска в ширину в неориентированном графе. Разработать доступный способ (форму) вывода результирующего дерева на экран монитора. |
| 14 | Список смежных вершин | Определить глубину графа.  Составить программу, которая определяет является ли граф ациклическим. |
| 15 | Список смежных вершин | Определить степень вершины графа.  Составить программу нахождения кратчайшего пути в графе от заданной вершины к другой заданной вершине методом «Дейкстры». Вывести этот путь. |
| 16 | Матрица смежности | Найти корень ациклического графа.  Составить программу нахождения самого длинного пути в ациклическом графе. Вывести кратчайший путь между двумя заданными вершинами. |
| 17 | Список смежных вершин | Составить «рейтинг» вершин с наибольшим количеством соседей.  Составить программу нахождения кратчайшего пути в графе от заданной вершины к другой заданной вершине методом «Дейкстры». Вес каждого ребра в пути не должны превышать K. Вывести этот путь. |
| 18 | Матрица смежности | Определить цикл с наименьшим весом, состоящий из K вершин.  Наличие ребра между вершинами означает знакомство двух людей. Определить, можно ли разбить людей на 2 группы, чтобы в каждой группе были только незнакомые люди. |
| 19 | Список смежных вершин | Найти и вывести цикл Гамильтона.  Составить программу нахождения кратчайшего пути в графе от заданной вершины к другой заданной вершине методом «Дейкстры». Вес каждого ребра в пути не должны быть меньше K. Вывести этот путь. |
| 20 | Матрица смежности | Определить цикл с наибольшим весом, состоящий из K вершин.  Наличие ребра между вершинами означает знакомство двух людей. Определить, можно ли опосредованно перезнакомить их всех между собой. |

Таблица 2. Примеры графов для тестирования алгоритмов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | | | **Граф** |
| 1 | | |  |
| 2 | | |  |
| 3 | | |  |
| 4 | | |  |
| 5 |  | | |
| 5 |  | | |
| 7 |  | | |
| 8 |  | | |
| 9 | |  | |
| 10 | |  | |
| 11 | |  | |
| 12 | |  | |