

Практическая работа №7

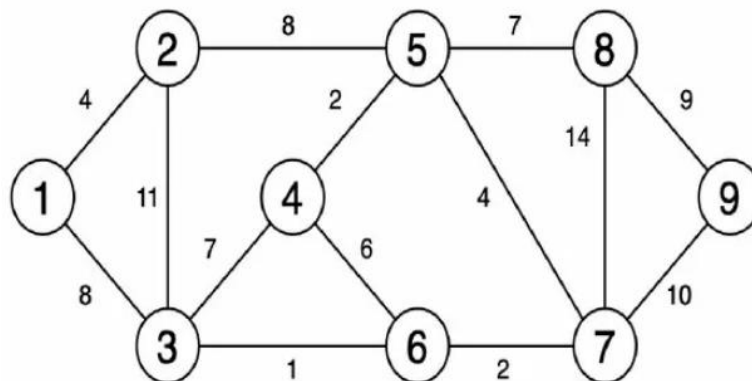
«НЕЛИНЕЙНЫЕ СТРУКТУРЫ»

Часть 7.2. Графы: создание, алгоритмы обхода, важные задачи теории графов

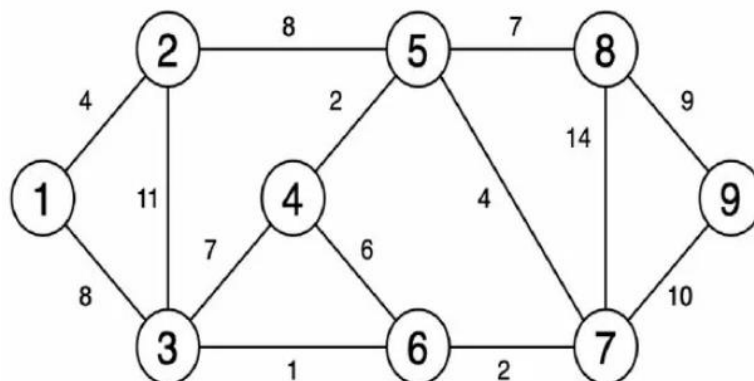
Цель: получение практических навыков по выполнению операций над структурой данных граф.

Задание 1. Ответьте на вопросы и выполните упражнения:

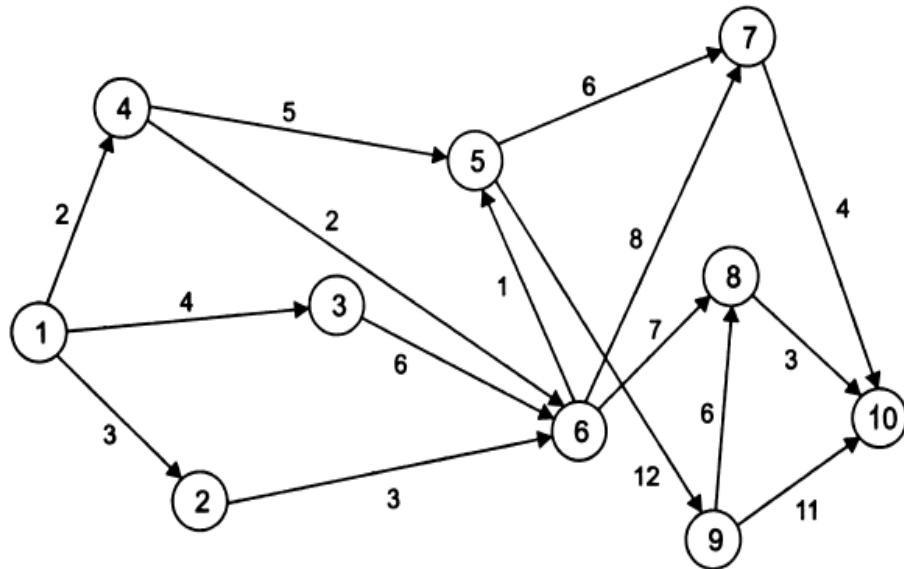
1. Дайте определения понятиям: ориентированный граф, неориентированный граф, взвешенный граф, связный граф, центр графа, диаметр графа, матрица смежности.
2. Что такое остовное дерево графа?
3. Какое количество ребер в остовном графе?
4. Постройте остовное дерево, используя алгоритм Прима. Стартовая вершина – 4.



5. Что такое кратчайший путь в графе?
6. Найдите кратчайший путь от вершины 1 до вершины 9, используя алгоритм Дейкстры.



7. В чем отличие алгоритма Дейкстры от алгоритма Флойда-Уоршала. Какова вычислительная сложность каждого алгоритма по времени и памяти.
8. Обойдите граф, используя метод поиска а) в ширину; б) в глубину. Стартовая вершина – 1.



Задание 2.

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 методы, выполняющие задачи, определенные вариантом индивидуального задания.
 - Разработать доступный способ (форму) вывода результирующего дерева на экран монитора.
2. Разработать программу, демонстрирующую работу всех методов класса.
3. Произвести тестирование программы на одном из графов, предложенных в таблице.
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
-------------------	---------------------------------	--------

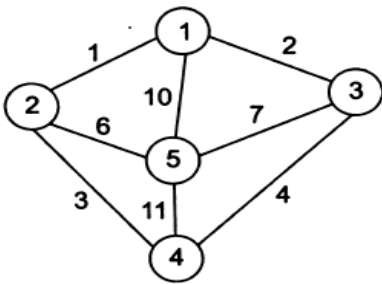
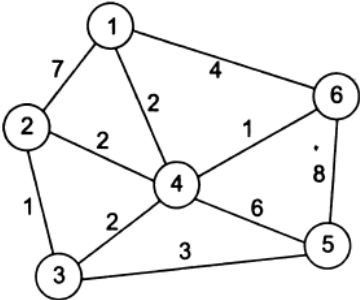
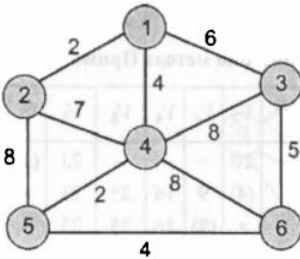
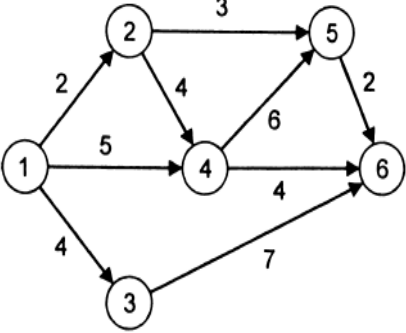
1	Матрица смежности	<p>Определить центр графа.</p> <p>Составить программу реализации алгоритма Крускала построения остовного дерева минимального веса.</p>
2	Список смежных вершин	<p>Определить мосты графа.</p> <p>Составить программу реализации алгоритма Крускала построения остовного дерева минимального веса.</p>
3	Матрица смежности	<p>Найти и вывести Эйлеров цикл в графе.</p> <p>Составить программу реализации алгоритма Прима построения остовного дерева минимального веса.</p>
4	Список смежных вершин	<p>Определить диаметр графа.</p> <p>Составить программу реализации алгоритма Прима построения остовного дерева минимального веса.</p>
5	Матрица смежности	<p>Вывести все цепочки в графе, используя метод поиска в глубину.</p> <p>Составить программу нахождения кратчайших путей в графе заданным методом «Построения дерева решений». Вывести пути, полученные методом.</p>
6	Список смежных вершин	<p>Вывести все цепочки в графе, используя метод поиска в ширину.</p> <p>Составить программу нахождения кратчайших путей в графе заданным методом «Естественное слияние». Вывести пути, полученные методом.</p>
7	Матрица смежности	<p>Определить, является ли граф связным.</p> <p>Составить программу нахождения кратчайшего пути в графе от заданной вершины к другой заданной вершине методом «Дейкстры» и вывести этот путь.</p>
8	Список смежных вершин	<p>Составить программу нахождения кратчайших путей методом «Флойда».</p> <p>Используя результат алгоритма вывести путь между вводимыми парами вершин.</p>
9	Матрица смежности	<p>Определить медиану неориентированного графа.</p>

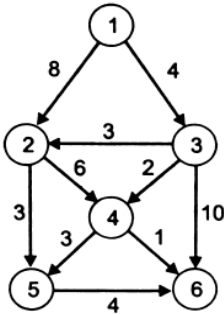
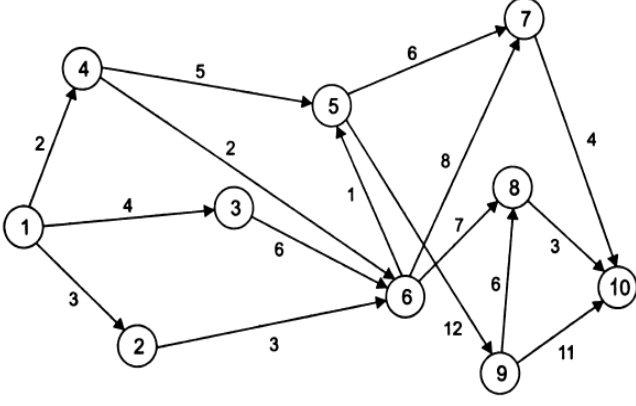
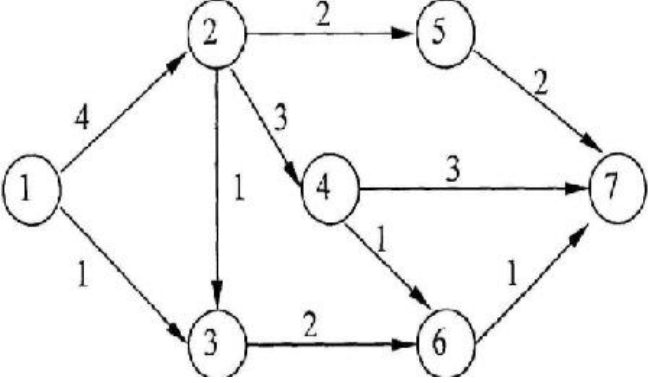
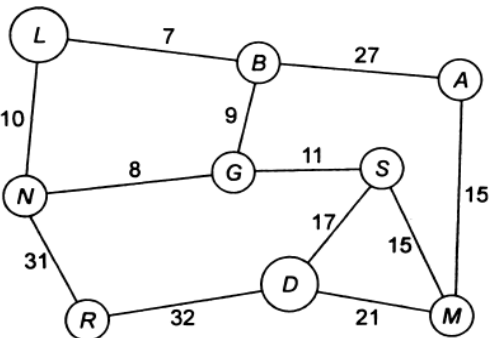
		<p>Составить программу нахождения кратчайших путей методом «Йена».</p> <p>Используя результат алгоритма вывести путь между вводимыми парами вершин.</p>
10	Список смежных вершин	<p>Определить <i>Эксцентриситет</i> заданного узла.</p> <p>Составить программу нахождения кратчайших путей методом «Беллмана-Форда». Используя результат алгоритма вывести путь между вводимыми парами вершин.</p>
11	Матрица смежности	<p>Определить, является ли граф связанным.</p> <p>Составить программу нахождения кратчайшего пути в графе от заданной вершины к другой заданной вершине методом «Дейкстры». Вывести этот путь.</p>
12	Список смежных вершин	<p>Определить, есть ли в графе Эйлера цикл.</p> <p>Составить программу реализации алгоритма построения остовного дерева обходом дерева в глубину для неориентированного графа.</p>
13	Матрица смежности	<p>Определить глубину графа.</p> <p>Составить программу реализации алгоритма построения остовного дерева методом поиска в ширину в неориентированном графе.</p>
14	Список смежных вершин	<p>Определить глубину графа.</p> <p>Составить программу, которая определяет является ли граф ациклическим.</p>
15	Список смежных вершин	<p>Определить степень вершины графа.</p> <p>Составить программу нахождения кратчайшего пути в графе от заданной вершины к другой заданной вершине методом «Дейкстры». Вывести этот путь.</p>
16	Матрица смежности	<p>Найти корень ациклического графа.</p> <p>Составить программу нахождения самого длинного пути в ациклическом графе. Вывести кратчайший путь между двумя заданными вершинами.</p>
17	Список смежных вершин	<p>Составить «рейтинг» вершин с наибольшим количеством соседей.</p> <p>Составить программу нахождения кратчайшего пути в графе от заданной вершины к другой</p>

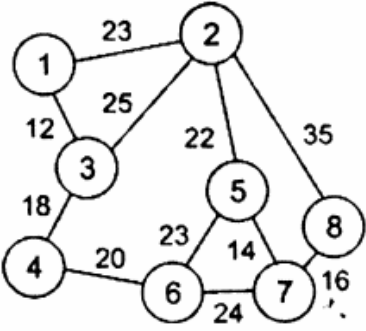
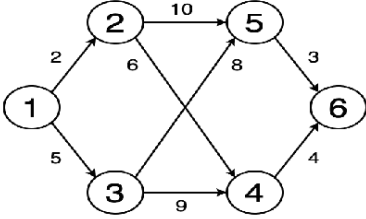
		заданной вершине методом «Дейкстры». Вес каждого ребра в пути не должны превышать К. Вывести этот путь.
18	Матрица смежности	<p>Определить цикл с наименьшим весом, состоящий из К вершин.</p> <p>Наличие ребра между вершинами означает знакомство двух людей. Определить, можно ли разбить людей на 2 группы, чтобы в каждой группе были только незнакомые люди.</p>
19	Список смежных вершин	<p>Найти и вывести цикл Гамильтона.</p> <p>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 К. Вывести этот путь.</p>
20	Матрица смежности	<p>Определить цикл с наибольшим весом, состоящий из К вершин.</p> <p>Наличие ребра между вершинами означает знакомство двух людей. Определить, можно ли опосредованно познакомиться их всех между собой.</p>
21	Матрица смежности	<p>Определить центр графа.</p> <p>Составить программу реализации алгоритма Крускала построения остовного дерева минимального веса.</p>
22	Список смежных вершин	<p>Определить мосты графа.</p> <p>Составить программу реализации алгоритма Крускала построения остовного дерева минимального веса.</p>
23	Матрица смежности	<p>Найти и вывести Эйлеров цикл в графе.</p> <p>Составить программу реализации алгоритма Прима построения остовного дерева минимального веса.</p>
24	Список смежных вершин	<p>Определить диаметр графа.</p> <p>Составить программу реализации алгоритма Прима построения остовного дерева минимального веса.</p>
25	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.
26	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.
27	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.
28	Список смежных вершин	Составить программу нахождения кратчайших путей методом «Флойда». Используя результат алгоритма вывести путь между вводимыми парами вершин.
29	Матрица смежности	Определить медиану неориентированного графа. Составить программу нахождения кратчайших путей методом «Йена». Используя результат алгоритма вывести путь между вводимыми парами вершин.
30	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.

Таблица 2. Примеры графов для тестирования алгоритмов

№	Граф
1	
2	
3	
4	

5	
6	
7	
8	

9	
10	
11	