信息学院

**实验报告**

|  |  |
| --- | --- |
| 专 业： | 计算机科学与技术 |
| 课程名称： | 数据结构 |
| 班 级： |  |
| 学 号： |  |
| 姓 名： |  |
| 辅导教师： | 赵海霞 |

2024年11月制

成绩：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验时间 | 2024年11月 日 时至 时 | 学时数 | 2学时 | |
| 组内成员 |  | | | |
| 分工情况 |  | | | |
| **1.实验名称**  图的基本操作及应用 | | | | |
| **2.实验目的**  （1）掌握图的结构特性，各种存储结构及其适用范围；  （2）掌握图的创建及遍历算法。  （3）能够使用图解决实际问题，计算最小代价生成树。 | | | | |
| **3.实验内容**  **A 基础型实验:**  1）输入图的类型、顶点数、弧（边）数、顶点信息、弧（边）信息，建立相应的图(具体类型可以是无向图、有向图、无向网、有向网，采用邻接矩阵存储结构)；分别按深度优先搜索和广度优先搜索遍历图；按某种形式输出图及遍历结果。  2）完成计算图的最小代价生成树的算法。  **B.提升型实验:**  1）实现程序，在邻接矩阵存储的基础上，求图的最短路径。  2) 数据结构的基本结构（线性和非线性）已经学完了，布置任务如下，此任务，每组需另外提交一份文档（非实验报告,命名方式：计算机\*\*\*班第\*\*\*小组文档）：1）画出每章的知识图谱；2）每章出3-5道思考题（形式不限）；3）每组出2-3道挑战题，每题设置分数；供后期各小组打擂台。 | | | | |
| 4.**实验步骤**（包括结构类型定义、设计思想与实现步骤）  **结构设计**   1. 采用模板类设计，支持不同类型的顶点和权重值 2. 主要数据成员包括：顶点数组、邻接矩阵、权重矩阵、访问标记数组等 3. 设计辅助数据结构：并查集（用于Kruskal算法）、边结构体（用于存储边的信息）   **功能设计**   1. 图的基本操作    * 图的创建：支持有向和无向图的创建，允许输入顶点信息和边信息    * 边的添加：考虑有向和无向图两种情况    * 图的打印：展示邻接矩阵和权重信息 2. 图的遍历    * DFS：使用递归方式实现深度优先搜索    * BFS：使用队列实现广度优先搜索    * 访问标记数组的管理 3. 最小生成树算法    * Prim算法：基于顶点扩展    * Kruskal算法：基于边的权重排序和并查集 4. 最短路径算法    * Dijkstra算法：求解单源最短路径    * Floyd算法：求解多源最短路径 | | | | |
| **5.调试过程及实验结果**  （详细记录在调试过程中出现的程序测试数据的选择；记录执行的结果。截图形式呈现））。 | | | |
| **6.总结**（对上机实践结果进行分析，问题回答，上机的心得体会及改进意见）。  **实验心得**   1. 数据结构的选择对算法实现效率影响重大 2. 模板编程虽增加了代码复杂度，但提高了代码的通用性 3. 良好的测试用例设计对于程序调试至关重要   **改进建议**   1. 可以优化空间复杂度，考虑使用邻接表存储稀疏图 2. 可以添加图形界面，提供可视化功能 | | | |
| **7.附录**（源程序代码等） | | | |