

作业 3 图型结构及其应用

(以下两个作业题目二选一)

作业题目 1: 最短路径算法的实现

最短路径问题研究的主要有：单源最短路径问题和所有顶点对之间的最短路径问题。在计算机领域和实际工程中具有广泛的应用，如集成电路设计、GPS/游戏地图导航、智能交通、路由选择、铺设管线等。

要求：

1. 实现单源最短路径的 Dijkstra 算法，输出源点及其到其他顶点的最短路径长度和最短路径（选做：利用堆结构，改进和优化 Dijkstra 算法）；
 2. 实现全局最短路径的 Floyd-Warshall 算法。输出任意两个顶点间的最短距离矩阵和最短路径矩阵，并输出任意两个顶点间的最短路径长度和最短路径。
 3. 利用 Dijkstra 或 Floyd-Warshall 算法解决单目标最短路径问题：找出图中每个顶点 v 到某个指定顶点 c 最短路径；
 4. 利用 Dijkstra 或 Floyd-Warshall 算法解决单顶点对间最短路径问题：对于某对顶点 u 和 v ，找出 u 到 v 和 v 到 u 的一条最短路径；
 5. 利用 Floyd-Warshall 算法，计算有向图的可达矩阵，理解可达矩阵的含义；
 6. 以文件形式输入图的顶点和边，并显示相应的结果。要求顶点不少于 10 个，边不少于 13 个；
 7. 软件功能结构安排合理，界面友好，便于使用。
-

作业题目 2: 最小生成树算法的实现

最小生成树是数据结构与算法中图的一种重要应用，在图中对于具有 n 个顶点的连通网可以建立许多不同结构的生成树，最小生成树就是在所有生成树中边权值之和最小的生成树。在计算机领域和实际工程中具有广泛的应用，如局域网的搭建，道路网、地下管网的设计等等。

要求：

1. 选择并建立加权连通图的存储结构，实现求解加权连通图的 Prim 算法，并输出连接各顶点的最小生成树；

2. （选作）利用堆结构改进和优化 Prim 算法（使其时间复杂度为 $O(m\log_2 m)$ ， m 为边的条数），实现改进和优化的 Prim 算法，并与原算法进行实验比较；
 3. 设计加权优化的并查集存储结构，并实现并查集的基本操作算法；
 4. 在上条的基础上，实现求解加权连通图的 Kruskal 算法，并输出连接各顶点的
最小生成树；
 5. （选作）设计并实现其他最小生成树算法；
 6. （选作）对 Prim 算法、改进的 Prim 算法、Kruskal 算法和其他最小生成树算
法进行实验比较；
 7. 以文件形式输入图的顶点和边，并显示相应的结果。要求顶点不少于 10 个，
边不少于 13 个；
 8. 软件功能结构安排合理，界面友好，便于使用。
-

作业说明：

1. 上传内容：（1）源程序代码；（2）实验数据和实验结果数据
2. 上传格式：（1）打包为 rar 或 zip 文件；（2）命名规则：学号-姓名-作业编号，
如 1160300100-张岩-作业 3.rar
3. 上传方法和网址：用 Google 或 Firefox 浏览器；网址：10.160.3.21:8080
4. 上传截止时间：另行通知