云南大学数学与统计学院  
《运筹学通论实验》上机实践报告

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程名称**：运筹学实验 | **年级**：2015级 | **上机实践成绩**： |
| **指导教师**：李建平 | **姓名**：刘鹏 | **专业：**信息与计算科学 |
| **上机实践名称**：Prim算法求图的支撑树与联通子图 | **学号**：20151910042 | **上机实践日期**：2018-06-13 |
| **上机实践编号**：4 | **组号**： |  |

# 一、实验目的

1. 学习Prim算法的使用；
2. 了解Prim算法作为贪心算法能达最优的理论证明。

# 二、实验内容

1. 写出Prim（反圈法）算法[1]的伪码描述[2]；
2. 用C语言[3]编程实现Prim算法，找出一幅图的最小生成树；
3. 写出Prim算法求解一个图的所有联通子图的算法；
4. 用C语言编程实现求一个图的所有联通子图的Prim算法程序。

# 三、实验平台

Microsoft Windows 10 Pro Workstation 1803；

Microsoft Visual Studio 2017 Enterprise。

# 四、算法设计

4.1 算法背景

普里姆算法（Prim算法），图论中的一种算法，可在加权联通图里搜索最小生成树。意即由此算法搜索到的边子集所构成的树中，不但包括了连通图里的所有顶点，且其所有边的权值之和为最小。该算法于1930年由杰克数学家沃伊捷赫·亚尔尼克发现；并在1957年由美国计算机科学家罗伯特·普里姆独立发现；1959年，艾兹格·迪科斯彻再次发现了该算法。因此，在某些场合，普里姆算法又被称为DJP算法、亚尔尼克算法或普里姆－亚尔尼克算法。Prim算法的工作原理与Dijkstra的最短路径算法相似。本策略数域贪心策略，因为每一步所加入的边都必须是使得树的总权重增加量最小的边。

4.2 时间复杂度

这个算法的时间复杂度与图的实现方法有关。设图，其中是图的所有节点的集合，是图的所有边的集合。图是由如果采用比较低级的邻接矩阵实现，那么Prim算法的时间复杂度是；

如果用二叉堆、邻接表来实现，那么时间复杂度是；如果用斐波那契堆来实现复杂度可以降低至

# 五、程序代码

5.1 程序描述

5.2 程序代码

程序代码 1

# 六、运行结果

代码分析

# 七、实验体会

# 八、参考文献

[1] HILLIER F S, LIEBERMAN G J. 运筹学导论 [M]. 9th ed. 北京: 清华大学出版社, 2010.

[2] CORMEN T H, LEISERSON C E, RIVEST R L, et al. 算法导论 [M]. 3rd ed. 北京: 机械工业出版社, 2013.

[3] **林锐**. 高质量 C++/C 编程指南 [M]. 1.0 ed., 2001.