云南大学数学与统计学院  
《算法图论实验》上机实践报告

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 课程名称：算法图论实验 | 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：欧拉图判断与寻找欧拉回路 | 学号：20151910042 | 上机实践日期：2018-12-25 |
| 上机实践编号：5 | 组号： |  |

# 实验目的

1. 了解欧拉图的来历、定义以及图论表述；
2. 能快速写出求最短路的最小插点问题的动态规划算法。

## 实验内容

1. 写出判定一个给定的图是否是欧拉图的算法；
2. 写出寻找含有欧拉回路的图的欧拉回路的算法。

# 实验平台

Windows 10 Pro 1803；

MacOS Mojave。

# 算法设计

## 图的一般概念

如果一个图不含有环（loop）和多重边（multiple edge），则称这种图为简单图（simple graph）。但是如果图中允许有环和多重边，那么这种图被称为伪图（pseudograph）。

给定伪图，若存在一条简单链过图的每条边一次并且仅仅一次，则称这个链为欧拉链（Eulerian chain）。特别地，如果欧拉链变成了一个圈，那么称这个圈为欧拉圈（Eulerian cycle）。如果一个图有欧拉圈，则这个图是欧拉图（Eulerian graph）。如果连通伪图是欧拉图，当且仅当中不含奇点。

Fleury提供了一个有效的在含欧拉圈的图中找出欧拉圈的算法[1]。

## Fleury算法

在本算法的叙述中，以表示在第步得到的简单链。在这个算法中使用了连通性判断算法-

|  |  |
| --- | --- |
| **Algorithm**  **Input**  **Output**  **Begin**  **Step 1**  **Step 2**  **End** | 求含欧拉圈图的欧拉圈，记此算法为  ，允许这个图为任意的图  图的一个欧拉圈，记  如果不含欧拉圈，就输出“This graph is not Eulerian graph”  // 选择初始点  **while** **true**:    **for** **each** edge :  **if** -:              **break**  **if** :  **if** :    **else**:  **output** This graph is not Eulerian graph |

通过这个算法，可以比较简单地判定一个图是否是欧拉图，如果是欧拉图，还可以输出欧拉回路。

# 程序代码

详见电子版。

# 参考文献

[1] 田丰, 张运清. 图与网络流理论 [M]. 2nd ed. 北京: 科学出版社, 2015.