

# 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：编程实现求最小 $K$ -树	学号：20151910042	上机实践日期：2018-12-28
上机实践编号：3	组号：	

### 一、实验目的

1. 理解最小 $K$ -树的理论概念；
2. 深刻理解并掌握如何求最小 $K$ -树的相关算法。

### 二、实验内容

1. 写出求最小 $K$ -树的算法；
2. 用 C 语言编程实现上述算法。

### 三、实验平台

Windows 10 Pro 1803;

MacOS Mojave。

### 四、算法设计

#### 4.1 文献综述

由于理论课讲授的时候正值推荐免试研究生复试，遗憾没有听到课，后期竭力弥补所教授的内容。查阅全网，在中文数据库里，学位论文<sup>[1, 2]</sup>比较详细地讨论了最小 $K$ -树的基本概念。

#### 4.2 问题描述

给定一个 $n + 1$ 阶的含有 $m$ 条边的赋权无向图 $G = (V, E; w)$ ，这里函数 $w: E \rightarrow R^+$ ，在 $G$ 中寻找一个含有 $n + k$ 条边的子集 $H$ ，满足诱导子图 $G[H]$ 含有一棵以固定顶点为根的支撑树形图。

这里仅仅不加证明地给出算法。

#### 4.3 算法描述

**Algorithm** 寻找给定图的最小 $K$ -树，记此算法为K-TREE

**Input** 无向图 $G$ ，正整数 $k$

**Output** 如果有，输出图 $G$ 的最小 $K$ -树 $K$ ，记之为 $K = \text{K-TREE}(G, k)$   
否则，输出“NO Minimum  $K$ -TREE”

**Begin**

**Step 1** // 求最小支撑树

**Try:**

```

graph  $T = \text{MIN-SPAN-TREE}(G)$ 
catch:
    output “NO Minimum  $K$ -TREE”
    goto End

```

```

Step 2      // 判断是否存在  $K$ -TREE
    if  $|E \setminus E(T)| < k$ :
        output “NO Minimum  $K$ -TREE”
        goto End

```

```

Step 3      // 寻找  $K$ -TREE
     $E' = \text{SORT}(E \setminus E(T), w)$ 
     $E^* = E'[1 \sim k]$ 
    graph  $K = G[E^* \cup T]$ 

```

**End**

## 五、 程序代码

## 六、 参考文献

- [1] 夏先锋. 限制出度的最小  $K$ -树形图问题 [D]; 云南大学, 2015.
- [2] 黄仁毅. 限制两个顶点度的最小  $K$ -树问题 [D]; 云南大学, 2015.