

中国科学技术大学计算机学院
《算法基础》实验报告



实验题目：lab4_区间树和红黑树

学生姓名：胡毅翔

学生学号：PB18000290

完成日期：2020 年 12 月 25 日

计算机实验教学中心制

2019 年 09 月

实验目的

- 1.实现图的数据结构。
- 2.实现 Kruskal, Johnson 算法及实现所必须的其他算法。
- 3.对获得的实验数据(运行时间)进行分析, 并与理论进行比较。

实验原理

本次实验所实现的算法有:Kruskal, Johnson 算法等。其正确性已在《算法导论》一书中得到证明。具体实现见对应源文件目录(/src)下的源文件。

实验环境

- 1.PC 一台
- 2.Windows 系统
- 3.gcc 编译器

实验过程

程序执行

执行 Kruskal.exe:

- 1.根据生成图, 并将信息保存在 input.txt。
- 2.调用 Kruskal 算法。
- 3.输出结果(总代价&边集)到 result.txt。
- 4.经检查程序输出结果符合预期。

执行 Johnson.exe:

- 1.随机生成对应节点数和边数的图, 信息保存到 input.txt。
- 2.调用 Johnson 算法。
- 3.加入 0 号结点及边。
- 4.计算 $h(u)$ 。
- 5.修改权值。
- 6.逐个结点进行 Dijkstra, 结果输出到 result.txt。
- 7.经检查程序输出结果符合预期。

结果分析

运行时间统计分析

Johnson 运行时间统计:

输入规模	$T/\mu s(\log_5 N)$	$T/\mu s(\log_7 N)$	$VE\log V$
27	2568.1	1682.7	1493.5
81	24240.3	18030.9	23897.2
243	204810.2	192551.0	336054.7
729	1987086.8	2184787.1	4355270.0

表 1

可以看出统计结果，与理论时间复杂度 $VE\log V$ （最小二叉堆的实现方法）基本一致，时间 T 与理论时间复杂度的比值介于 0.5 至 2 之间，拟合程度较好。误差分析如下：

本次实验的最短路径的输出也统计在运行时间内，可能对统计结果有一定影响。