

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\_图算法

学生姓名：胡毅翔

学生学号：PB18000290

完成日期：2021 年 1 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，运行时间&边集)到 result.txt(PS:实验指导书中未写有 time.txt，故将时间保存在 result.txt)。

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。

## 结果分析

---

运行时间统计分析

Kruskal 运行时间统计:

| 输入规模 | T/ $\mu$ s | ElogV    |
|------|------------|----------|
| 8    | 158        | 57.7     |
| 64   | 1267.2     | 7398.1   |
| 128  | 6315.5     | 34524.5  |
| 512  | 82425.4    | 710218.8 |

表 1

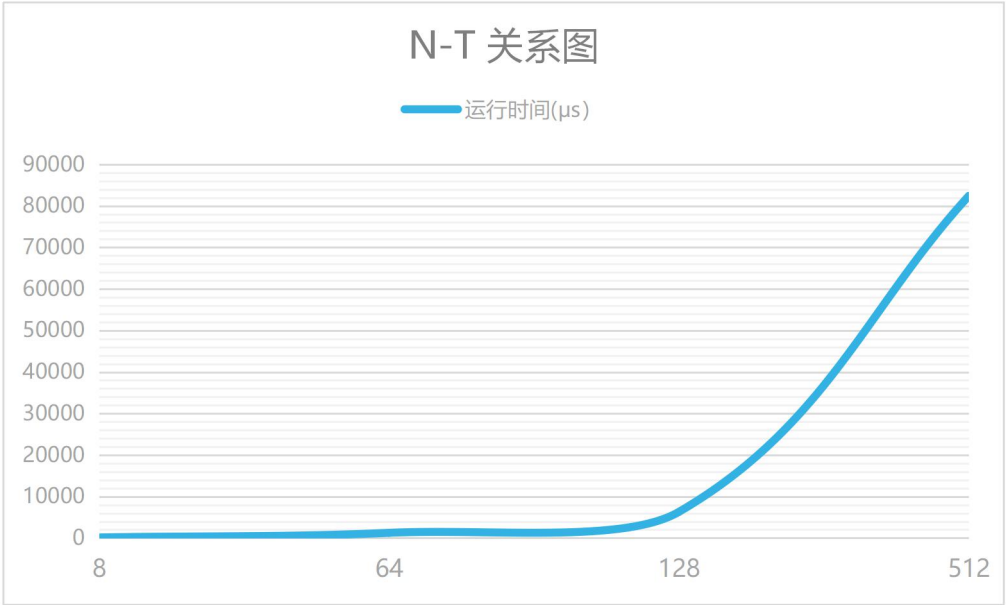


图 1

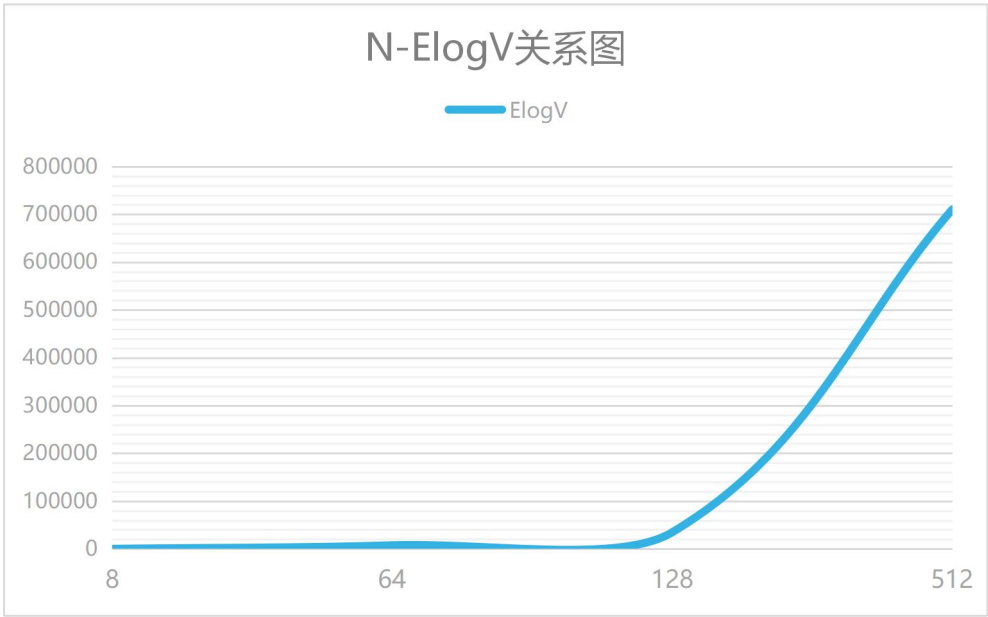


图 2

结果分析: 实际时间复杂度与理论复杂度 ElogV 差距不大, 实验结果符合预期, 误差可能与随机生成的边数等有关。

Johnson 运行时间统计:

| 输入规模 | $T/\mu s(\log_5 N)$ | $T/\mu s(\log_7 N)$ | $VElogV$  |
|------|---------------------|---------------------|-----------|
| 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 2

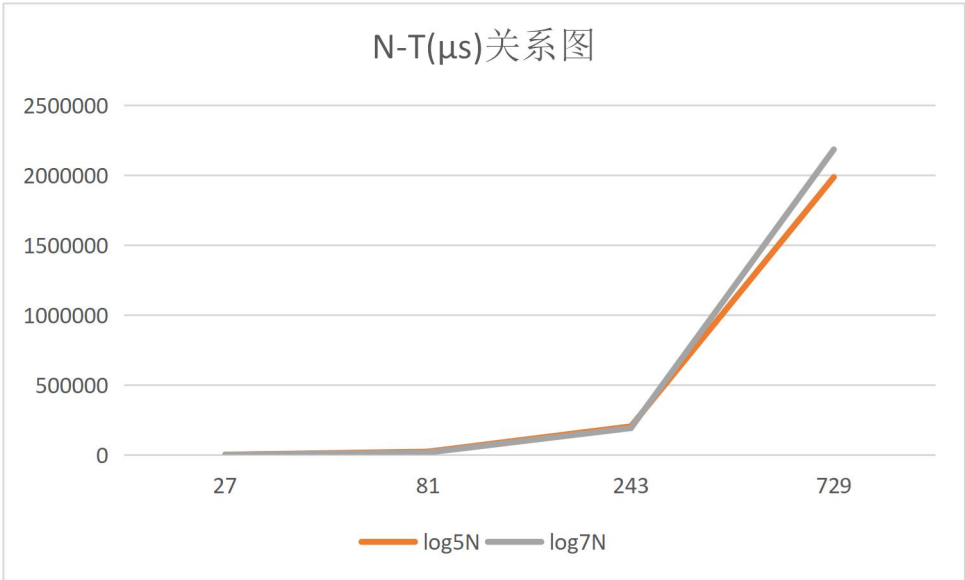


图 3

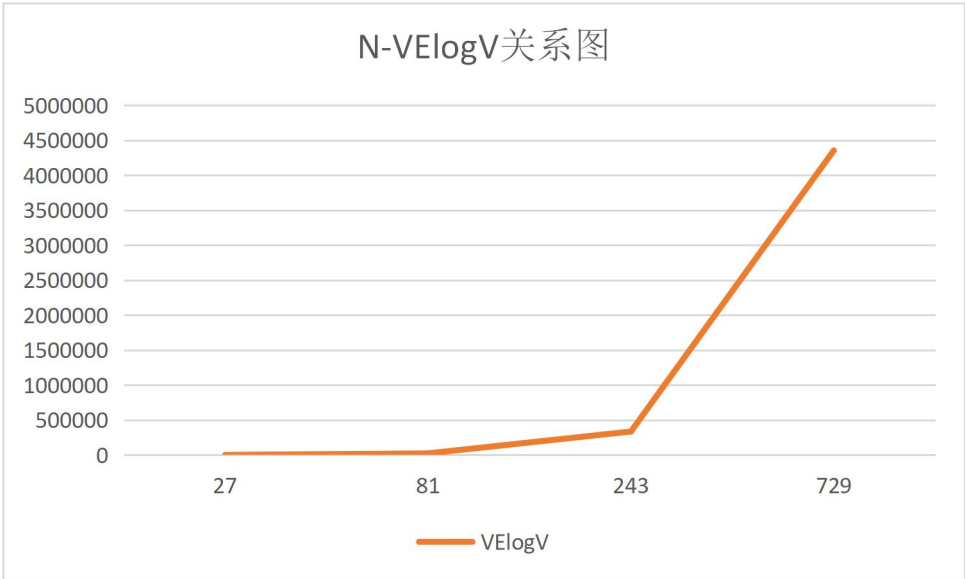


图 4

结果分析：实际时间复杂度与理论时间复杂度  $VElogV$  基本一致，符合实验预期，误差可能来源于输出最短路径的时间也被统计在其中。