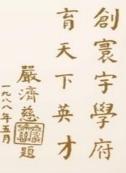


011146.01 算法基础 (2020年秋) 顾乃杰老师

# 实验4图算法

提交截止日期: 2021年01月28日晚24:00



#### 目录

- ■一、实验内容
  - ■Kruskal算法
  - □Johnson算法
- ■二、实验要求
- ■三、提交方式

# 一、实验内容

- ■实验4.1: Kruskal算法
  - □实现<mark>求最小生成树的Kruskal算法</mark>。无向图的顶点数N的取值分别为: 8、64、128、512,对每一顶点随机生成1~[N/2]条边,<mark>随机生成边的权重</mark>,统计算法所需运行时间,<mark>画出时间曲线</mark>,分析程序性能。
- ■实验4.2: Johnson算法
  - □实现求<mark>所有点对最短路径的Johnson算法</mark>。有向图的顶点数 N 的取值分别为: 27、81、243、729,每个顶点作为起点引出的边的条数取值分别为: log5N、log7N(取下整)。图的输入规模总共有4\*2=8个,若同一个N,边的两种规模取值相等,则按后面输出要求输出两次,并在报告里说明。(不允许多重边,可以有环。)

#### ■编程要求

 $\square C/C++$ 

#### ■目录格式

□实验需建立根文件夹,文件夹名称为:编号-姓名-学号-project4,在根文件夹下需包括实验报告和ex1、ex2实验文件夹,每个实验文件夹包含3个子文件夹:

● input文件夹: 存放输入数据

● src文件夹:源程序

● output文件夹:输出数据

#### ■实验4.1 kruskal算法

- □ex1/input/
  - 每种输入规模分别建立txt文件,文件名称为input1.txt,input2.txt, ·····,input4.txt;
  - 生成图的信息分别存放在对应数据规模的txt文件中
  - 每行存放一对结点i, j序号(数字表示)和w<sub>ij</sub>,表示结点i和j之间存在一条权值为w<sub>ij</sub>边,权值范围为 [1,20],取整数。
  - Input文件中为随机生成边以及权值,每个结点至少有一条边,至多有[ N/2 ]边,即每条结点边的数目为1+rand()%[ N/2]。如果后续结点的边数大于[ N/2 ],则无需对该结点生成边。
- □ex1/output/
  - result. txt:输出对应规模图中的最小生成树总的代价和边集,不同规模写到不同的txt文件中,因此共有4个txt文件,文件名称为result1. txt, result2. txt, ······, result4. txt; 输出的边集要表示清楚,边集的输出格式类似输入格式。

#### ■实验4.2 Johnson算法

- □ex2/input/
  - 每种输入规模分别建立txt文件,文件名称为input11.txt,input12.txt,……,input42.txt (第一个数字为顶点数序号(27、81、243、729 ),第二个数字为弧数目序号( log<sub>5</sub>N、log<sub>7</sub>N ));
  - 生成的有向图信息分别存放在对应数据规模的txt文件中;
  - 每行存放一对<mark>结点i, j序号(数字表示)和w<sub>ij</sub>,</mark>表示存在一条结点i指向结点j的边,边的权值为w<sub>ij</sub>,权值范围为[-10, 50], 取整数。
  - Input文件中为随机生成边以及权值,实验首先应判断输入图是否包含一个权重为负值的环路,如果存在,删除负环的一条边,消除负环,实验输出为处理后数据的实验结果,并在实验报告中说明。

#### ■实验4.2 Johnson算法

- □ex2/output/
  - result.txt:输出对应规模图中<mark>所有点对之间的最短路径包含结点序列及路径长</mark>,不同规模写到不同的 txt文件中,因此共有8个txt文件,文件名称为result11. txt, result12. txt, ....., result42. txt;每行 存一结点的对的最短路径,同一最短路径的结点序列用一对括号括起来输出到对应的txt文件中,并输 出路径长度。若图非连通导致节点对不存在最短路径,该节点对也要单独占一行说明。
  - time.txt:运行时间效率的数据,不同规模的时间都写到同个文件。
  - example:对顶点为27,边为54的所有点对最短路径实验输出应为:(1,5,2 20)(1,5,9,3 50)······,执行 结果与运行时间的输出路径分别为:
    - output/result11.txt
    - output/time.txt

#### ■实验报告

- □实验设备和环境、实验内容及要求、方法和步骤、结果与分析。
- □比较实际复杂度和理论复杂度是否相同,给出分析。

#### 三、提交方式

- ■实验4截止日期: 2021年1月28日周四晚24:00, 逾期提交实验成绩将作0分处理。
- ■将上述文件夹严格打包成.zip格式,命名方式:编号-姓名-学号-project4.zip。按照编号分组发送到助教邮箱,邮件主题为编号-姓名-学号-project4。
  - □1-30: 卜兴业, buxy@mail.ustc.edu.cn
  - □31-60: 杨涛, ytustc@mail.ustc.edu.cn
  - □61-90: 张宗辉, zhzhang6@mail.ustc.edu.cn
  - □91-120: 陈品, pinchen@mail.ustc.edu.cn
  - □120及以后: 王永良, wyl083@mail.ustc.edu.cn
- ■重复提交,邮件主题为编号-姓名-学号-project4-第x次提交。