吉林大学

数据结构实验报告

班级：

姓名：

学号：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 姓名 |  | 学号 |  |
| 实验项目 | **通讯网络的连通性问题** | | |
| 实验性质 | □演示性实验 □验证性实验  🗹操作性实验 □综合性实验 | | |
| 实验地点 |  | 机器编号 |  |
| 指导教师 |  | 实验时间 | 年 月 日 时 分 |
| 一、实验目的及要求  **通讯网络的连通性问题**  构建连通n个城市的通讯网络。  输入：城市个数n（城市编号为1到n），城市间通讯线路条数m，随机生成m个不同的城市对（a，b），表示城市间的通讯线路。   1. 依次对这m条通讯线路判断其对于构建连通的通讯网络是否为冗余的，即加入通讯线路（p，q）时，如果城市p与城市q已经连通，则这条通讯线路就是冗余的，将其剔除，否则将其加入通讯网。 输出：图形展示连通的通讯网络的构建结果及冗余线路信息，并用文件将这些信息存储起来。 2. 为提高通讯网络的可靠性，需要保证如果任何一段通讯线路出现故障，不影响整个通讯网络的连通性。针对输入，判断该网络是否为可靠网络，并将网络图形展示并文件保存。 3. 建立城市间的通讯网络，每个城市都有通讯交换机，直接或间接与其它城市连接。交换机有可能会发生故障，需要配备备用交换机。但备用交换机数量有限，不能全部配备，只能给部分重要城市配置。 于是规定：如果某个城市由于交换机损坏，不仅本城市通讯中断，还造成其它城市间通讯中断，则为其配备备用交换机。分别针对前面(1)和(2)两种情形建立的通讯网络，标记出需配备备用交换机的城市。   二、实验设备、软件  PC，windows XP Professional，C++  三、实验过程  **算法设计：**  使用python语言，建立网络图类NetworkGraph，实现了判断连通性、判断两点之间连通性、查找冗余边、查找关键边、查找关键节点等核心算法。连通性判断通过深度优先搜索，以任一点为起点，将所有可及的节点入队，遍历终止后检查队列长度与节点集合大小，若小于，则该网络图不连通。两点间连通性大致同上，遍历起始点换为给定A节点，遍历结束后检查B节点是否在队列内从而判断二者是否连通。其余算法直接或间接调用连通性判断算法。  **代码编写**  **def** connective(self):  x = self.nodes[0]  l = [x]  i = 0  **while** i < len(l):  **for** j **in** range(len(self.adjMat)):  **if** (self.adjMat[l[i]][j] > 0) **and** (j **not in** l):  l.append(j)  i += 1  **if** len(l) == len(self.nodes):  **return True  else**:  **return False**    **def** connective\_between(self, node\_a, node\_b):  x = node\_a  l = [x]  i = 0  **while** i < len(l):  **for** j **in** range(len(self.adjMat)):  **if** (self.adjMat[l[i]][j] > 0) **and** (j **not in** l):  l.append(j)  i += 1  **if** node\_b **in** l:  **return True  else**:  **return False**  **程序调试**  使用PyCharm IDE，通过IDE及ipython notebook等方式进行调试。发现一些bug并进行了修改。多人开发，代码采用Git管理。  **测试数据设计**  随机生成数据，多次随机以测试不同情况。  **测试结果截屏**  D:\Users\Documents\Tencent Files\964529139\Image\C2C\2FMQS$8PMYH%7OD9N7YKB(3.png    **总结（对所作程序进行分析、评价运行效果，总结遇到的问题和解决办法）**  程序运行基本正常。通过Python实现算法及图像生成，JavaScript实现图形显示及界面，可以json方式将运行信息输出为文件。开发中遇到一些问题如判断连通性时边数错误，通过更改边的计数方式得以解决。最终获得了较好的运行效果。 | | | |