

数据结构实验上机测试题目说明 (2019-2020 上)

本次上机测试共有 3 题。

对于已经给出的程序框架，main 函数以及已经给定的完整的功能函数内不允许做出任何增减，也不允许在框架中增加任何全局变量。除了输入输出函数，以及数学公式的计算，不允许再调用其它的库函数，所有需要的功能请通过自行设计功能函数实现。将数据文件“graph.txt”拷贝至程序所在的文件夹。

1. 线性表 (30 分)

【问题描述】

现有 n 个正整数，如果其中存在某个数，比该数大的个数等于比该数小的个数，请输出所有符合该条件的数。例如：

当 $n=15$ 时，序列 (3, 7, 9, 1, 2, 3, 5, 7, 8, 0, 1, 1, 2, 5, 3) 中，3 就是一个符合条件的数，比 3 大的有 6 个数，比 3 小的也有 6 个；

当 $n=9$ 时，序列 (2, 4, 7, 8, 1, 3, 8, 2, 4) 中不存在这样的数。

【题目要求】

(1) 程序运行时，首先提示用户输入数据规模 n ，然后由系统随机生成 n 个正整数（允许有重复元素）；

(2) 如果其中存在某个数，比该数大的个数等于比该数小的个数，那么输出所有符合条件的数，同时输出比它小和比它大的数的个数；如果不存在这样的数，也请输出提示信息，表示不存在这样的数；

(3) 提示用户可以继续输入新的数据规模 n ，如果 n 大于零，继续上述操作；否则程序结束。

2. 二叉树操作 (35 分)

用 left-right 表示二叉查找树 BST，要求：

(1) 判断 BST 是否是平衡的；

(2) 计算 BST 的查找不成功的 ASL；

(3) 利用叶子节点的 left-right 指针，将所有叶子节点从左到右连起来，形成一个双向循环链表。为了方便操作，设定一个 head 结点作为这个双向循环链表的头结点，最左边的叶子节点的 left 指向 head，right 指向它右边的叶子；最右边的叶子节点的 right 指向 head，head 头结点的

left 指向最右边的叶子节点，right 指向最左边的叶子节点，如图 1 所示。

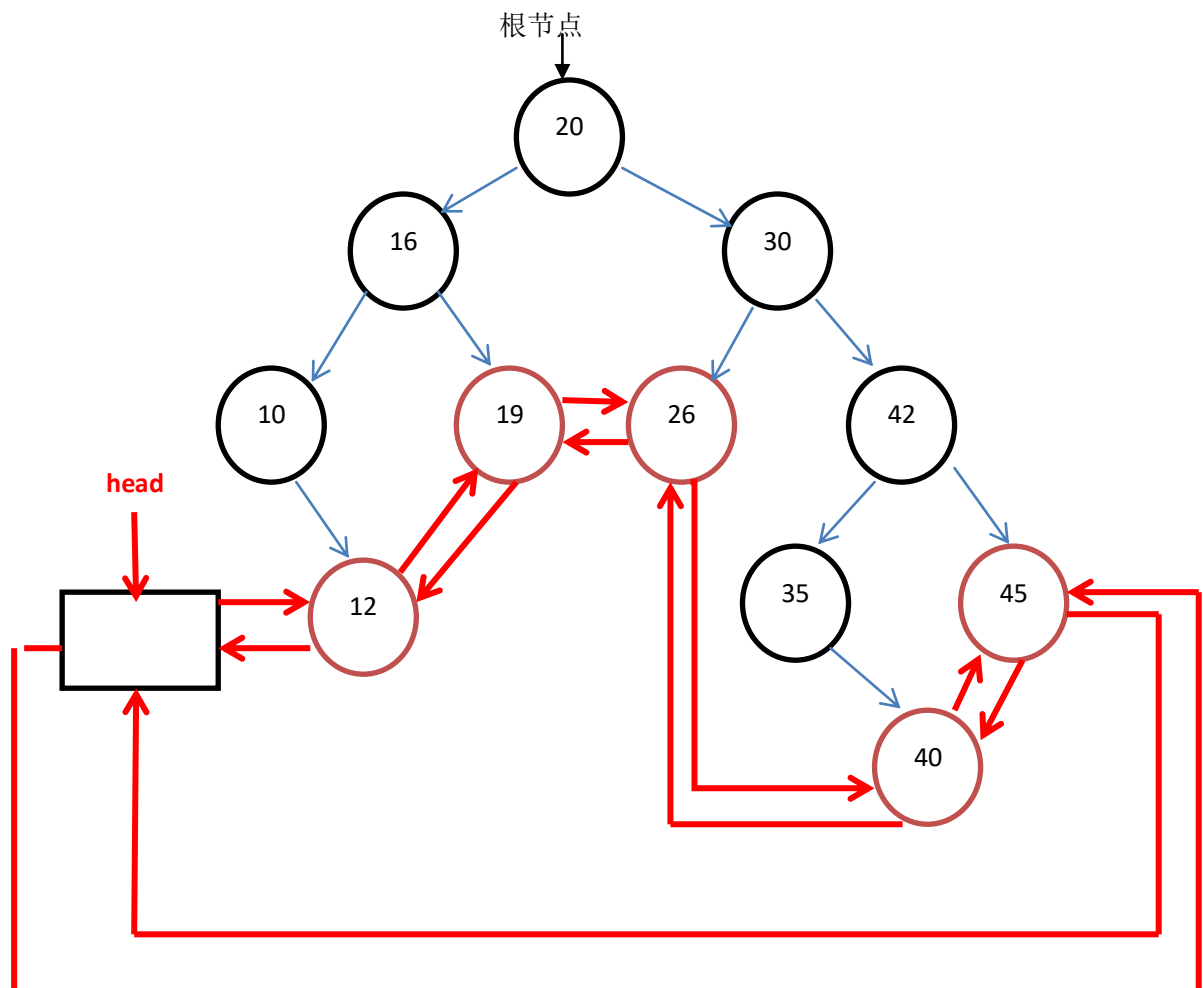


图 1 BST 示例图

4. 图操作 （35 分）

利用邻接表表示有向图。要求：

- （1） 判断该有向图是否是强连通的；
- （2） 将距离指定结点 u 最远的所有结点输出（不包括那些与 u 不连通的结点）；

(3) 本题所需的数据文件表示的是图 2 所示的有向图。

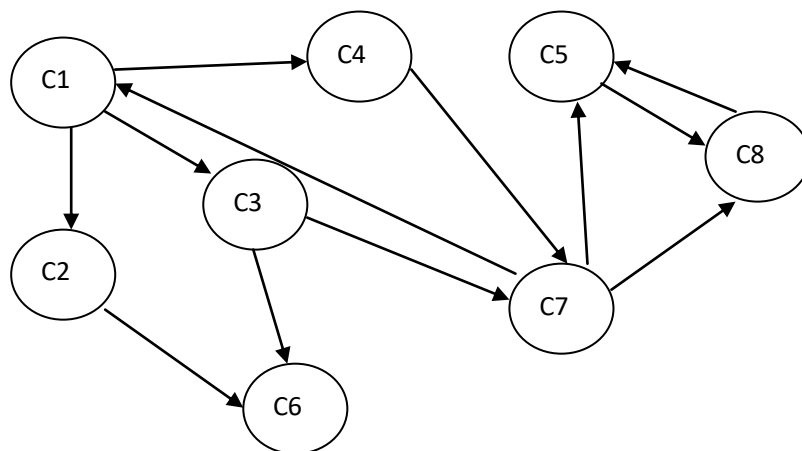


图 2 有向图示例

完成后，请将 3 个*.c 或*.cpp 文件打包在一起（不管有没有做，都将 3 个源文件一起打包），命名为各自的“学号姓名.zip”然后提交。