

清华大学博(硕)士生入学考试试题专用纸

准考证号 _____ 系 别 计算机 考试日期 97.1.
 专 业 _____ 考试科目 数据结构与程序设计

试题内容：

- 一、对于一个使用邻接表存储的带权有向图G，试利用深度优先搜索方法，对该图中所有顶点进行拓扑排序。若邻接表的数据类型定义为Graph，则算法的首部为：

FUNCTION dfs-toposort(G:Graph): boolean;

若函数返回true，表示拓扑排序成功，图中不存在环；如函数返回false，则图中存在环，拓扑排序不成功。在这个算法中嵌套调用一个递归的深度优先搜索算法：

PROCEDURE dfs(G:Graph; V:vtxnum);

在遍历图的同时进行拓扑排序。其中，vtxnum是顶点号。

- (1) 给出该图的邻接表定义； (3分)
- (2) 定义在算法中使用的全局辅助数组； (4分)
- (3) 写出拓扑排序的算法。 (10分)

- 二、设有一个头指针为L的带有表头结点的非循环双向链表，其每个结点中除有pred(前驱指针)，data(数据)和next(后继指针)域外，还有一个访问频度域freq。在链表被起用前，其值均初始化为零。每当在链表中进行一次Locate(L,x)运算时，令元素值为x的结点中freq域的值增1，并使此链表中结点保持按访问频度非增(递减)的顺序排列，同时最近访问的结点排在频度相同的结点的最后，以便使频繁访问的结点总是靠近表头。试编写符合上述要求的Locate(L,x)运算的算法，该运算为函数过程，返回找到结点的地址，类型为指针型。 (10分)

三、已知二叉树的链表存储结构定义如下:

```

TYPE bitreptr = ↑ bitrenode;
bitrenode = RECORD
    data: char;
    lchild, rchild: bitreptr
END;

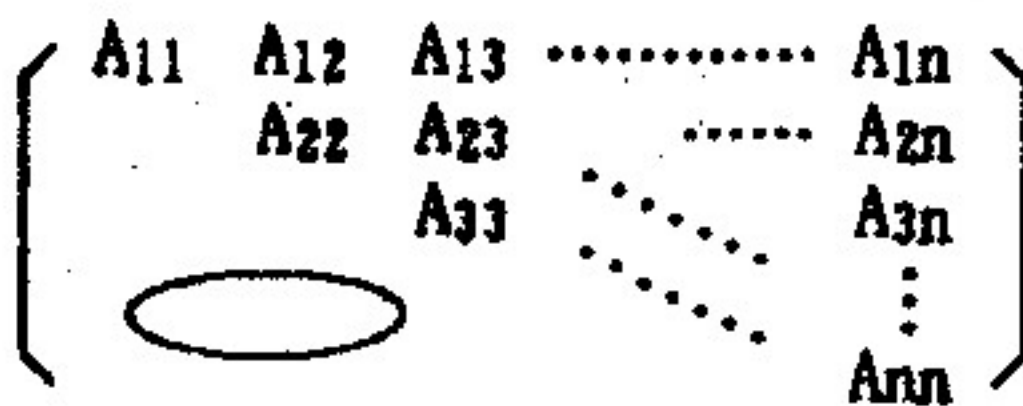
```

编写一个递归算法, 利用叶结点中空的右链指针域rchild, 将所有叶结点自左至右链接成一个单链表, 算法返回最左叶结点的地址(链头). (10分)

四、设目标为S="abcaabbcaabababaabca", 模式为P="babab",

- (1) 手工计算模式P的nextval数组的值; (5分)
- (2) 写出利用求得的nextval数组, 按KMP算法对目标S进行模式匹配的过程. (5分)

五、对于一个对称矩阵采用压缩存储, 只存放它的上三角部分, 并按列存放. 例如对于一个n × n的对称矩阵A,



用一个一维数组B来存放它的上三角部分:

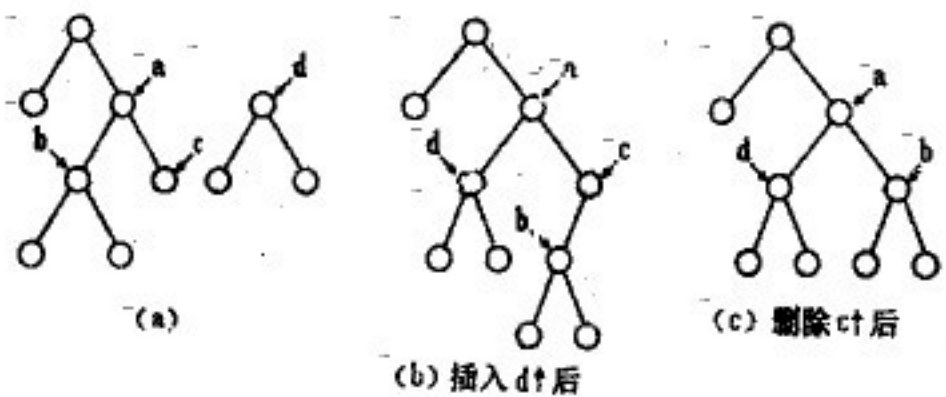
$$B = [A_{11}, A_{12}, A_{22}, A_{13}, A_{23}, A_{33}, A_{14}, \dots, A_{1n}, A_{2n}, \dots, A_{nn}]$$

同时有两个函数: MAX(i,j)和MIN(i,j), 分别计算下标i和j中的大者与 smaller. 试利用它们给出求任意一个Aij在B中存放位置的公式. (若式中没有MAX(i,j)和MIN(i,j)则不给分)

(10分)

考试科目 数据(结构)程序设计

六、有一棵中序线索二叉树, 如下图(a)所示:



- (1) 现要把一棵根指针为 d 的中序线索二叉树插在另一棵中序线索二叉树中, 使 d 成为结点 a 的左孩子, 原来 a 的左孩子 b 变成 a 的右孩子 c 的左孩子, 如图(b)所示。(树中的线索自行画出)。试仅针对图中的实例写出实现插入的几条语句。
- (2) 现在想在插入后的中序线索二叉树中删去 a 的右孩子 c, 并用 c 的左孩子填补原来 c 的位置, 如图(c)所示。试写出实现删除的几条语句。 (15分)

七、设有一组数据 black, blue, green, purple, red, white, yellow, 它们的查找概率分别为 0.10, 0.08, 0.12, 0.05, 0.20, 0.25, 0.20。试以它们的查找概率为权值, 构造一棵次优查找树, 并计算其查找成功的平均查找长度。 (12分)

八、设有 11 个长度 (即包含记录个数) 不同的初始归并段, 它们的查找概率分别为 0.10, 0.08, 0.12, 0.05, 0.20, 0.25, 0.20。试以它们的查找概率为权值, 构造一棵次优查找树, 并计算其查找成功的平均查找长度。 (12分)

八、设有 11 个长度 (即包含记录个数) 不同的初始归并段, 它们所包含的记录个数分别为:
25, 40, 16, 38, 77, 64, 53, 88, 9, 48, 98。

试根据它们做 4 路平衡归并, 要求:

- (1) 指出总的归并趟数; (3分)
- (2) 构造最佳归并树; (8分)
- (3) 根据最佳归并树计算每一趟及总的读记录数。 (5分)