

数据结构部分

[四]解答下列各题(20 分)

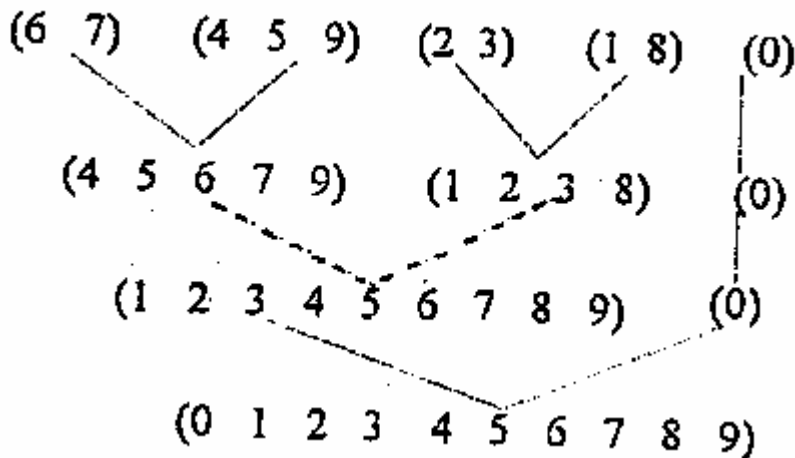
- (1)假定  $a$  和  $b$  是二叉树形的两个叶节点, 如果在先根次序遍历下, 节点  $a$  排在节点  $b$  的前面, 试回答在中根次序遍历下  $a$  是否一定排在节点  $b$  的前面?并回答为什么!
- (2)设  $T$  是一棵高度平衡树(又称平衡树), 给定关键词  $K$ , 如果在  $T$  中查找  $K$  失败, 且查找路径上的任一节点的平衡系数皆为零, 试回答用高度平衡树插入算法在  $T$  中插入关键词为  $K$  的新节点后, 树  $T$  的高度是否一定增加?并回答为什么!
- (3)设与记录  $R_1, R_2, \dots, R_n$  对应的关键词分别是  $K_1, K_2, \dots, K_n$ . 如果存在  $R_i$  和  $R_j$  使得  $j < i$  且尚  $(K_i < K_j)$  成立, 试证明经过一趟起泡后, 一定有记录与  $R_i$  进行交换.

[五](15 分)假定  $T$  是一棵三叉树, 即树  $T$  的每个节点的次数最多为 3 并且  $T$  是有序树. 在内存中  $T$  以链接方式存储, 每个节点的结构为

ILink	Info	Mlink	Rlink
-------	------	-------	-------

其中, Info 为该节点的信息字段, Llink, Mlink 和 Rlink 都是链接字段, 分别存储该节点的三个儿子的地址(如果相应的儿子不存在用空链接 $\wedge$ 表示)请解答:

- (1)如果  $T$  有  $n(n > 0)$  个节点, 则  $T$  的所有节点中空链接 共有多少个?
  - (2)给出按照森林的后根次序遍历树  $T$  的非递归算法;
  - (3)回答你的算法中所使用的辅助空间的大小(表成  $n$  的函数, 其中  $n$  是  $T$  的节点个数,  $n > 0$ ).
- [六](15 分)直接两路合并排序算法的一种改进方法叙述如下:首先对输入的文件进行一趟扫描以确定所有可能的有序段;然后合并有序段以实现整个文件的排序。例如, 输入的文件为(6 7 4 5 9 2 3 1 8 0)经过一趟扫描后所得到的有序段为(6 7)(4 5 9)(2 3)(1 8)(0);合并有序段的过程如下:



假定文件  $(R_1, R_2, \dots, R_n)$  中与记录  $R_i (0 < i < n+1)$  对应的关键词为  $K_i$ , 算法  $\text{Merge}(R, m, s, t, X)$  是合并算法, 该算法合并两个已经排序的文件  $(R_m, R_{m+1}, R_{m+1}, \dots, R_s)$  和  $(R_{s+1}, R_{s+2}, \dots, R_t)$ , 并得到排好序的大文件  $(X_m, X_{m+1}, \dots, X_t)$ . 请解答:

- (1)按照先扫描后合并的策略给出文件  $(R_1, R_2, \dots, R_n)$  的排序算法, 该算法可直接调用算法  $\text{Merge}$ . 要求算法在最坏情况下的时间复杂性为  $O(n^{\log_2 n})$
- (2)如果一趟扫描后得到的有序段共有  $L$  个, 试回答你的算法调用算法  $\text{Merge}$  的次数, 并回答为什么?