

# 中南大学 2007年硕士研究生入学考试试题

43343

考试科目代码及名称: 443 数据结构

- 注意: 1、所有答案(含选择题、填空题、判断题、作图题等)一律答在专用答题纸上, 写在试题纸上或其他地点一律不给分。  
 2、作图题可以在原试题图上作答, 然后将“图”撕下来贴在答题纸上相应位置。  
 3、考试时限: 3 小时; 总分: 150 分。

考生编号(考生填写)

### 一、判断题(对的打√, 错的打×, 共 20 分, 每题 2 分)

1. 队列既可以称作 FIFO, 也可以称作 <sup>last</sup>LILO。.....(√)
2. 线性表相邻数据元素间存在序偶关系。.....(×)
3. 循环链表的特点是表中最后一个结点的指针指向头结点(如无头结点则第一个元素结点), 整个链表形成一个环。.....(√)
4. 如果希望向有序的单链表插入一个新结点, 使得插入后仍然有序, 则必须在单链表中移动结点。.....(×)
5. 满二叉树可能不是完全二叉树, 完全二叉树也可能不是满二叉树。.....(×)
6. 由树的二叉链表存储结构可知, 树和二叉树之间存在一对一的对应关系。.....(×)
7. 如果不考虑结点到其自身的边, 也不允许一条边在图中重复出现, 则对于任何一个具有 n 个结点的无向图, 其边数小于等于  $n*(n-1)/2$ 。.....(√)
8. Dijkstra 提出的单源最短路径算法的时间复杂度为  $O(n^2)$ , Floyd 提出的每一对顶点之间的最短路径算法的时间复杂度为  $O(n^3)$ 。.....(√)
9. 一棵 99 个结点的 Huffman 树, 其深度最少为 6。.....(√)
10. 左右子树均不空的二叉树先序线索化后, 其空指针域数为 2。.....(√)

### 二、选择题(从每题的选项中选择一正确答案, 共 10 分, 每题 2 分)

1. 输入序列为 ABCD, 利用一个堆栈不可以得到的输出序列是... (4)  
 ① DCBA √      ② BCDA √      ③ CDBA      ④ ADBC
2. 一个有 28 条边的非连通无向图至少有的顶点数为... (3)  
 ① 6      ② 7      ③ 8      ④ 9

3. 含有  $n$  个顶点的图形成一个环, 它的生成树的个数是.....(3)
- ① 1      ②  $n$       ③  $n(n-1)/2$       ④  $n-1$
4.  $n$  个记录的起泡排序中, 关键字的最大比较次数是.....(1)
- ①  $n-1$       ②  $3(n-1)$       ③  $n(n-1)/2$       ④  $3n(n-1)/2$
5. 假定有  $m$  个关键字互为同义词, 若用线性探测法把这  $m$  个关键字存入哈希表中, 至少要进行的探测次数是.....(4)
- ①  $m-1$       ②  $m$       ③  $m+1$       ④  $m(m+1)/2$

### 三、填空题 (共 40 分, 前面十题每题 1 分, 后面十题每题 3 分)

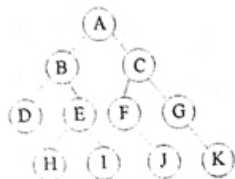
1. 在文件的物理记录和逻辑记录之间可能存在的关系有几种? \_\_\_\_\_
2. 具有  $n$  个顶点的有向图最多有 \_\_\_\_\_ 条边。
3. 根据数据元素之间关系的不同特性, 通常有四类数据的逻辑结构, \_\_\_\_\_, 线性结构, 树型结构和图状结构。
4. 线性表的链式存储结构的特点是用一组 \_\_\_\_\_ 的存储单元存储线性表的数据元素。
5. 栈的顺序存储结构的特点是用一组 \_\_\_\_\_ 的存储单元依次存放自栈底到栈顶的数据元素, 同时附设栈顶指针指示栈顶元素在顺序表中的位置。
6. 广义表  $(a, (a, b), d, e, ((i, j), k))$  的长度是 \_\_\_\_\_。
7. 在稀疏矩阵的三元组顺序表存储结构中, 除表示非零元的三元组表以外, 还需要表示矩阵的行数、列数和 \_\_\_\_\_。
8. 无向图中的一个极大连通子图称为它的一个 \_\_\_\_\_。
9. 无向连通图中的一个极小连通子图称为它的一个 \_\_\_\_\_。
10. 在哈希查找中, 关键字  $K_1$  和  $K_2$  值不同, 而两个哈希函数值  $H(K_1)$  和  $H(K_2)$  相同, 这种现象称为 \_\_\_\_\_。
11. 有 6 个结点的不同的二叉树总共有 \_\_\_\_\_ 棵。
12. 设有 13 个初始归并段, 其长度分别为 28, 16, 37, 42, 5, 9, 13, 14, 20, 17, 30, 12, 18, 它的 4 路最佳归并带权路径长度是 \_\_\_\_\_。
13. 高度为  $h$  的  $m$  阶 B 树至少有 \_\_\_\_\_ 个结点。
14. 二叉树中, 第  $i$  层最多有 \_\_\_\_\_ 个结点。
15. 深度为  $k$  的二叉树最多有 \_\_\_\_\_ 个结点。
16. 深度为  $k$  的完全二叉树的倒数第二层具有 \_\_\_\_\_ 个结点。
17. 已知二叉树的中序序列为 ADBEC, 后序序列为 ABDCE, 则其先序序列为 \_\_\_\_\_。
18. 某顺序存储表中有 10000 个元素, 设关键字按升序排列, 并设对每个元素进行查找的概率相同, 并设各元素的关键字互不相同, 则用顺序查找法进行查找时, 查找成功时的平均比较次数为 \_\_\_\_\_。

19. 对有 17 个元素的有序表 A[1..17] 进行折半查找，在找到 A[8] 时，被比较过的元素的下标依次为\_\_\_\_\_。

20. 在 n 个元素的数组中，插入和删除操作可能会引起数组元素的移动。在等概率情况下，插入操作平均需要移动\_\_\_\_\_个元素。删除操作平均需要移动\_\_\_\_\_个元素。

四、概念及计算题 (共 35 分，前面五题每题 2 分，后面五题每题 5 分)

1. 分别给出下列二叉树的先序、中序和后序遍历序列。



2. 八个字母的权分别为 7, 19, 2, 6, 32, 3, 21, 10, 试构造出对应的哈夫曼树并为这八个字母设计哈夫曼编码。

3. 写出下列矩阵的三元组:

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 3 & 0 & 0 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 7 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 16 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

4. 求出字符串 'ababaabab' 的 next 与 nextval。

5. 关键码值序列 {25, 23, 16, 68, 94, 72, 71, 73}, 它是否为堆? 如果不是堆, 请将其调整成堆。

6. 试推导求解 n 阶 Hanoi 塔问题至少要执行的 move 操作的次数。

7. 设有三对角矩阵  $(a_{ij})_{n \times n}$ , 将其三条对角线上的元素存于数组 B(-1:1, 1:n)

中, 使得  $B(u, v) = a_{ij}$ , 试给出用 i, j 表示 u, v 的下标变换公式。

8. 请按下列的格式给出直接选择、冒泡、希尔、快速、堆、归并、基数等 7 种排序方法的性能比较。

排序方法	最好时间	平均时间	最坏时间	辅助空间	稳地性
直接插入	O(n)	O(n <sup>2</sup> )	O(n <sup>2</sup> )	O(1)	稳定

9. 试计算 n 个结点的 m 叉树转化为二叉树所需的存储资源比未转化前用定长节点存储节省了多少?

10. n 个元素组成的输入序列经过一个栈输出, 元素一旦离开输入序列就不能再回到输入序列, 试计算经过这个栈后可以得到多少种输出序列? 若输入序列是 abcd, 输出的序列有哪些?

## 五、证明题 (共 25 分, 前面三题每题 5 分, 最后一题 10 分)

1. 试证明: 冒泡排序算法能正确实现排序。

2. 试证明: 用前序表达式表示的下列等式成立或不成立。

$$\textcircled{1} xy+z+=xyz++ \quad \textcircled{2} xy+z-=xyz-+ \quad \textcircled{3} xy-z+=xyz+- \quad \textcircled{4} xy-z-=xyz--$$

3. 试证明: 当深度优先算法用于一个连通图时, 所经历的边形成一棵树。

4. 设根节点的高度为  $h=0$ , 试证明: 度为  $d$ , 高度为  $h$  的满树的路径长度为  $\frac{d}{(d-1)^2} [hd^{h+1} - (h+1)d + 1]$ 。

## 六、算法题 (共 20 分, 前面两题每题 5 分, 最后一题 10 分)

1. 完成排序的归并算法:

```
template<class T> void merge(T* a, int n1, int n2)
```

```
{ .....
```

```
template<class T> void sort(T a*, int n)
```

```
{ .....
```

2. 试完成求最短路径的 Dijkstra 算法:

```
void ShortestPath_DIJ( MGraph G, int v0, PathMatrix &P, ShortPathTable &D)
```

```
//用 Dijkstra 算法求有向网 G 的 v0 顶点到其余顶点 v 的最短路径 P[v]及其带权长度 D[v]。
```

```
{ .....
```

3. 若线性表中各结点的查找概率不等, 则可用如下策略提高顺序查找的效率: 若找到指定的结点, 将该结点与其前驱结点(若存在)交换, 使得经常被查找的结点尽量位于表的前端。试设计线性表的顺序存储结构和链式存储结构, 并写出上述策略的顺序查找算法(注意查找时必须从表头开始向后扫描)。