

# 华中科技大学

## 二〇〇六年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目：数据结构

适用专业：计算机系统结构、计算机软件与理论、计算机应用技术

- 所有答案都必须写在答题纸上，写在试题上和草稿纸上均无效。
- 考完后试题随答题纸交回。

### 一、单项选择题（从下列各题四个备选答案中选出一个正确答案，将其代号

(A, B, C, D) 以下表的形式写在答题纸上。每小题 2 分，共 36 分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
答案																		

1. 执行\_\_\_\_操作时，需要使用队列作辅助存储空间。  
A. 查找哈希(Hash)表      B. 广度优先搜索图  
C. 先序(根)遍历二叉树      D. 深度优先搜索图
2. 对 n 阶对称矩阵作压缩存储时，需要表长为\_\_\_\_的顺序表。  
A.  $n/2$       B.  $n^2/2$       C.  $n(n+1)/2$       D.  $n(n-1)/2$
3. 设 7 行 6 列的数组 a 以列序为主序顺序存储，基地址为 1024，每个元素占 2 个存储单元，第 4 行第 5 列的元素(假定无第 0 行第 0 列)的存储地址是\_\_\_\_。  
A. 1068      B. 1086      C. 1084      D. 1066
4. 广义表((a, b), c, (d, (e))) 的表尾是\_\_\_\_。  
A. (d, (e))      B. ((d, (e)))      C. e      D. (c, (d, (e)))
5. 与中缀表达式  $a * b + c / d - e$  等价的前缀表达式是\_\_\_\_。  
A.  $-+*ab/cde$       B.  $*+/-abcde$       C.  $abcde*+/-$       D.  $+*ab-/cde$
6. 有  $n (n > 0)$  个结点的二叉树的深度的最小值是\_\_\_\_。  
A.  $\lfloor \log_2(n) \rfloor$       B.  $\lfloor \log_2(n+1) \rfloor$       C.  $\lceil \log_2(n+1) \rceil$       D.  $\lceil \log_2(n) \rceil$
7. 一棵完全二叉树又是一棵\_\_\_\_。  
A. 平衡二叉树      B. 堆      C. 二叉排序树      D. 赫夫曼(Huffman)树

8. 无向网（加权图）的邻接矩阵是\_\_\_\_矩阵。  
A. 下三角    B. 上三角    C. 稀疏    D. 对称
9.  $n$  个顶点的无向图的邻接表最多有\_\_\_\_个表结点。  
A.  $n^2$     B.  $n(n-1)$     C.  $n(n+1)$     D.  $n(n-1)/2$
10. 对于顺序查找，假定查找成功与不成功的可能性相同，对每个记录的查找概率也相同，此时顺序查找的平均查找长度为\_\_\_\_。  
A.  $0.5(n+1)$     B.  $0.25(n+1)$     C.  $0.5(n-1)$     D.  $0.75(n+1)$
11. 折半查找有序表(5, 8, 10, 22, 36, 50, 53, 88)，若查找元素 70，则需依次与表中元素（关键字）\_\_\_\_进行比较，查找结果是“失败”。  
A. 36, 53    B. 22, 50, 53, 88    C. 36, 53, 88    D. 22, 53, 88
12. 对有 3600 个记录的索引顺序表（分块表）进行查找，最理想的块长为\_\_\_\_。  
A. 1800    B. 60    C. 1200    D.  $\lceil \log_2 3600 \rceil$
13. 对有  $n$  个记录的表作直接插入排序，在最好情况下，需比较\_\_\_\_次关键字。  
A.  $n-1$     B.  $n+1$     C.  $n/2$     D.  $n(n-1)/2$
14. 构建  $n$  个记录的初始堆（heap），其时间复杂度为\_\_\_\_。  
A.  $O(n)$     B.  $O(n^2)$     C.  $O(\log_2 n)$     D.  $O(n \log_2 n)$
15. 对  $n$  个元素的表作快速排序，在最坏情况下，算法的时间复杂度为\_\_\_\_。  
A.  $O(\log_2 n)$     B.  $O(n \log_2 n)$     C.  $O(n^2)$     D.  $O(2^n)$
16. 在下列算法中，“ $x=x*2$ ”的执行次数是\_\_\_\_。  

```
int suanfal(int n)
{
    int i, j, x=1;
    for(i=0; i<n; i++)
        for(j=i; j<n; j++) x=x*2;
    return x;
}
```

  
A.  $n(n+1)/2$     B.  $n \log_2 n$     C.  $n^2$     D.  $n(n-1)/2$
17. 执行下列算法 suanfa2(1000)，输出结果是\_\_\_\_。  

```
void suanfa2(int n)
{
    int i=1;
    while(i<=n) i*=2;
    printf("%d", i);
}
```

  
A. 2000    B. 512    C. 1024    D.  $2^{1000}$

18. 下面算法的时间复杂度是\_\_\_\_\_。

```
int suanfa3(int n)
{ int i=1, s=1;
  while(s<n) s+=++i;
  return i;
}
```

- A.  $O(n)$       B.  $O(2^n)$       C.  $O(\log_2 n)$       D.  $O(\sqrt{n})$

二、多项选择题（从下列各题四个备选答案中选出二至四个正确答案，将其代号（A, B, C, D）以下表的形式写在答题纸上。每小题 2 分，共 12 分）

题号	1	2	3	4	5	6
答案						

1. 在下列叙述中，\_\_\_\_\_是错误的。

- A. 线性表的逻辑顺序与物理顺序总是一致的。
- B. 二叉树的顺序存储结构比链式存储结构节省存储空间。
- C. 2 度树的度小于等于 2。
- D. 每种数据结构都具有两种基本运算（操作）：插入、删除元素（结点）。

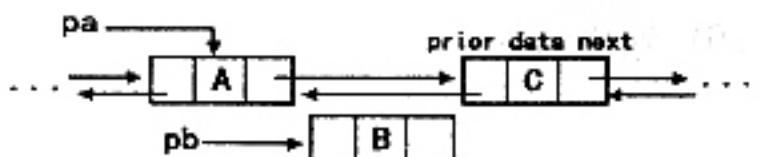
2. 在下列表述中，\_\_\_\_\_是错误的。

- A. 含有一个或多个空格字符的串称为空格串。
- B. 对  $n(n>0)$  个顶点的网，求出权最小的  $n-1$  条边便可构成其最小生成树。
- C. 选择排序算法是不稳定的。
- D. 平衡二叉树的左右子树的结点数之差的绝对值不超过 1。

3. 设计一个“好”的算法应考虑达到的目标有\_\_\_\_\_。

- A. 是可行的
- B. 是健壮的
- C. 无二义性
- D. 可读性好

4. 在下列双向链表中，已知指针 pa 指向结点 A，若在 A、C 之间插入指针 pb 所指的结点 B，则依次执行的语句序列可以是\_\_\_\_\_。



- (1)  $pb \rightarrow next = pa \rightarrow next;$
  - (2)  $pb \rightarrow prior = pa;$
  - (3)  $pa \rightarrow next = pb;$
  - (4)  $pa \rightarrow next \rightarrow prior = pb;$
- A. (1)(2)(4)(3)      B. (4)(3)(2)(1)  
 C. (3)(4)(1)(2)      D. (1)(4)(3)(2)

5. 使用一个顺序表(顺序存储结构)不能完整地表示\_\_\_\_\_。

- A. 有向图      B. 树      C. 二叉树      D. 二度树

6. 在最好情况下, 对n个记录的顺序表作\_\_\_\_\_排序, 其时间复杂度为O(n)。

- A. 冒泡      B. 快速      C. 堆      D. 直接插入

### 三、画图题(每小题6分, 共18分)

1. 试用图形表示法画出下列广义表(列表)的逻辑图。

$$L=(( ), (a), (b, (c), ( )), d)$$

2. 试分别画出表示下列2个表达式的二叉树。

(1)  $a - b + c$

(2)  $a + (b - c) / d - e * f$

3. 输入带空二叉树信息( $\Phi$ )的前序遍历序列:

A, G,  $\Phi$ ,  $\Phi$ , B,  $\Phi$ , C, D, E,  $\Phi$ , F,  $\Phi$ ,  $\Phi$ ,  $\Phi$ , H,  $\Phi$ ,  $\Phi$

建立一棵二叉树, 其中 $\Phi$ 表示空格符, 代表空二叉树, 试画出该二叉树。

### 四、求解下列问题(第1-3小题各10分, 第4-5小题各12分, 共54分)

1. 用栈作工具, 将十进制数9027转换为八进制数, 试列出运算过程和栈中元素的变化过程。(10分)

2. 试用权{7, 5, 1, 2, 4, 5, 3}构造赫夫曼树:

(1) 列出构造过程;

(2) 计算该树的路径长度;

(3) 计算该树的带权路径长度。(10分)

3. 假定折半查找表长为10的有序表:

(1) 试画出描述折半查找过程的带外部结点的判定树;

(2) 假定每个元素的查找概率相等, 试计算查找成功时的平均查找长度。

(10分)

4. 设哈希函数为： $H(key) = key \bmod 13$ , 其中  $key$  为关键字,  $\bmod$  为取模运算, 试用关键字序列(39, 25, 15, 54, 26, 24, 14, 21, 37, 38)构造哈希表：
- (1) 用链地址法处理冲突, 画出该哈希表的存储结构图; 假定每个记录的查找概率相等, 计算查找成功时的平均查找长度;
- (2) 设表地址范围为 0~13, 用线性探测再散列法处理冲突, 画出该哈希表的存储结构图; 假定每个记录的查找概率相等, 计算查找成功时的平均查找长度。(12 分)
5. 试将关键字序列(40, 30, 92, 16, 20, 47, 25, 46, 55, 35)调整为初始堆(堆顶元素最大的大顶堆), 以二叉树形式详细列出调整过程。(12 分)

### 五、算法设计和分析题(每小题 15 分, 共 30 分)

1. 试写出算法(C 函数或 C 程序): 输入  $m$  行  $n$  列整数矩阵  $a$ , 若存在 4 个相邻的元素相同, 即有:
- $$a[i][j] = a[i][j+1] = a[i+1][j] = a[i+1][j+1] \quad (1 \leq i < m, 1 \leq j < n)$$
- 则输出信息“True”,  $a[i][j]$  的值和这四个元素的下标值(找出一组同值元素即可); 否则输出信息“False”。分析算法的时间复杂度。
2. 设二叉排序树用二叉链表表示, 结点结构为  
(lchild, data, rchild)
- 其中:  $data$  为整型, 指针  $lchild$  和  $rchild$  分别指向左右孩子。
- (1) 试写出二叉链表的结点类型和指针类型的定义;
- (2) 给定一棵递增有序的二叉排序树(前序遍历得递增有序序列), 根指针为  $root$ , 试写出算法(递归或非递归 C 函数): 将该二叉树转变为递减有序的二叉排序树(前序遍历得递减有序序列), 返回根指针;
- (3) 分析算法的时间复杂度。