

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、计算机理论与设计、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																		

- 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
- 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. $n(n-1)/2$
- 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
- 广义表 $((a, b), c, (d, (e)))$ 的表尾是____。
A. $(d, (e))$ B. $((d, (e)))$ C. e D. $(c, (d, (e)))$
- 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. $+*ab-/cde$
- 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. $\lceil \log_2(n) \rceil$
- 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 suanfa1(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)。

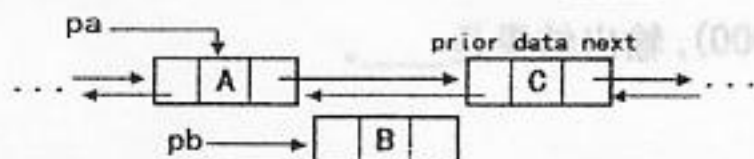
2. 在下列表述中, _____是错误的。

- 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(Φ)的前序遍历序列:

A, G, Φ , Φ , B, Φ , C, D, E, Φ , F, Φ , Φ , Φ , H, Φ , Φ

建立一棵二叉树, 其中 Φ 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: $H(\text{key}) = \text{key} \bmod 13$, 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 $0 \sim 13$, 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。