

中国科学院软件研究所

2000 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试卷

试题名称: 程序设计

一、选择题: (20 分)

- 在下述排序算法中, 平均时间复杂度最好的是_____, 其中稳定的排序算法是_____。
A) Shell 排序 B) 冒泡排序 C) 快速排序
D) 堆排序
- 设串长为 n , 模式串长为 m , 则 KMP 算法所需的附加空间为_____。
A) $O(m)$ B) $O(n)$ C) $O(n \cdot \log_2 m)$ D) $O(m \cdot n)$
E) 其它
- 设栈的输入序列是 1,2,3,4, 则_____不可能是其出栈序列:
A) 1,2,4,3 B) 2,1,3,4 C) 1,4,3,2
D) 4,3,1,2 E) 3,2,1,4
- 若用单链表来表示队列, 则应该选用_____。
A) 带尾指针的非循环链表 B) 带尾指针的循环链表
C) 带头指针的非循环链表 D) 带头指针的循环链表
- 在一棵 m 阶 B-树中, 若在某结点中插入一个新关键字而引起该结点的分裂, 则该结点中原有_____个关键字。
A) $\lfloor m/2 \rfloor$ B) $\lfloor m/2 \rfloor - 1$ C) $\lceil m/2 \rceil - 1$ D) $\lceil m/2 \rceil$
E) m F) $m-1$
- 为了完全避免“二次聚积”, 解决冲突的方法应该采用_____。
A) 线性探测 B) 链地址法 C) 随机探测 D) 再 Hash 法
- 在一棵有 n 个结点的完全二叉树中, 共有_____个叶结点:
A) $n/2$ B) $\lfloor n/2 \rfloor$ C) $\lfloor (n-1)/2 \rfloor$ D) $\lfloor (n+1)/2 \rfloor$
- 下述函数中渐近时间最小的是_____。
A) $T_1(n) = n \log_2 n + 1000 \log_2 n$ B) $T_2(n) = n^{\log_2 3} - 1000 \log_2 n$
C) $T_3(n) = n^2 - 1000 \log_2 n$ D) $T_4(n) = 2n \log_2 n - 1000 \log_2 n$

9. 下述编码中哪一个不是前缀码_____。

A) {00,01,10,11}

B) {0,1,00,11}

C) {0,10,110,111}

D) {1,01,000,001}

二、(6分)请指出下述算法的功能是什么?

```
Proc Demo(Var S2:SeqStack;Var S1:SeqStack){  
    // SeqStack 是顺序栈类型  
    SeqStack tmp;  
    DataType x;          // DataType 是栈中元素的类型  
    InitStack(tmp); InitStack(S2);  
    while(not StackEmpty(S1)) { // 栈 S1 非空  
        x=Pop(S1);  
        Push(tmp,x);  
    }  
    while(not StackEmpty(tmp)){  
        x=Pop(tmp); Push(S1,x); Push(S2,x);  
    }  
}
```

三、(6分)试问含有 8 个关键字的 3 阶 B-树最多有几个结点? 最少有几个结点? 画出其形态。

四、(6分)对于给定的关键字序列,若散列函数无冲突,则称其为完备 (Perfect) 的。设散列表长度为 7, 试为 (Bret,Jane,Shirley,Bryce,Michelle,Heather) 设计一个完备的散列函数 H (提示: 考虑每个字符串的第 3 个字符), 并写出其 C 代码。

五、(6分)

```
int i=0,j=20,*p1=&i,*p2=&j;
```

```
void f(int **ptr1,int *ptr2){
```

```
    int *tmp=ptr2;
```

```
    **ptr1 *=10;
```

```
    *ptr2 *=10;
```

```
    ptr2 = *ptr1;
```

```
    *ptr1 = tmp;
```

```
}
```

请问调用 f(&p1,p2)之后 i, j, p1, p2 的值各是什么?

六、(6分)

设 $A[0..9,0..9]$ 是一个 10×10 对称矩阵, 采用压缩存储方式存储其下三角部分, 已知每个元素占用两个存储单元, 其第一个元素 $A(0,0)$ 的存储位置为 1000, 要求如下问题的计算过程及结果:

- 1) 给出 $A(4,5)$ 的存储位置;
- 2) 给出存储位置为 1080 的元素的下标;

七、(5 分)试求有 n 个叶结点的非满的完全二叉树的高度;

八、(15 分)设最短路径长度 $d(u,v)$ 表示从顶点 u 到 v 的路径中具有最少边数的路径所包含的边数, 连通图 $G=(V,E)$ 的直径定义为 $\max_{u,v \in V} d(u,v)$, 即图的直径是图中所有最短路径长度中的最大值, 试写一算法求图的直径, 并分析算法的时间复杂度 (不允许调用 Dijkstra 和 Floyd 算法)。

九、(15 分)设变量 $n \geq 0$ 为整数, 定义函数

$$f(n) = \begin{cases} n+1 & \text{若 } n < 2 \\ f(\lfloor n/2 \rfloor) * f(\lfloor n/4 \rfloor) & \text{若 } n \geq 2 \end{cases}$$

请编写一个非递归子程序, 对任意变量 n 计算并返回 $f(n)$ 的值。

(提示: $f(n)$ 为分段函数, 当整数 $n \in [2^i, 2^{i+1}-1]$ 时其值相同)

十、(15 分)以二叉链表为存储结构, 写一算法按广义表形式 $\text{key}(\text{LT}, \text{RT})$ 打印二叉树, 其中 key 是根结点数据, LT 和 RT 是左、右子树的广义表形式。要求空树不打印任何信息, 且一个结点 x 的树其打印形式为 x 而不是 $x(,)$ 。

中国科学院软件研究所

2000 年招收硕士学位研究生入学考试

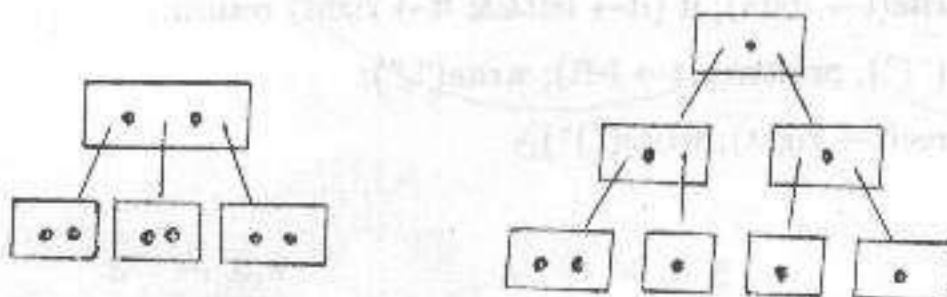
“程序设计” 试题参考答案

一. 选择题 (20 分)

1. C,B; 2. A; 3. D; 4. B; 5. F; 6. B; 7. D; 8. A; 9. B.

二. copy s1 to s2.

三.



四. `int H(char * s){
 return (s[2] - 'a') % 7;
}`

五. $i = 100, j = 200$, $p2$ 不变 (仍指向 j), $p1$ 指向 j .

六. 1) 1038; 2) A(8,4).

七. $\lceil \lg 2n \rceil + 1$ or $\lceil \lg n \rceil + 2$ or $\lceil \lg(n+1) \rceil + 1$.

八. 用 BFS, 须经修改 BFS 记录树变 (以每个结点为原点调 BFS).

九. `int f(int n) {
 k=n; i=0;
 while (k>2) { // 求 $i = \lceil \lg n \rceil$
 k=k/2; // 整除
 i++;
 }
}`

1

1

