

# 重庆大学 2002 硕士研究生入学考试试题

题号: 147 (442)

(共 4 页)

考试科目: 数据结构 (含离散数学) 专业: 计算机系统结构 计算机软件与理论 计算机  
控制理论 检测技术 系统工程 模式识别  
研究方向: 所有方向

请考生注意:

答题一律 (包括填空题和选择题) 答在答题纸或答题册上, 答在试题上按零分计。

## 数据结构部分 (共 50 分)

### 一、填空题 (每小题 2 分, 共 18 分)

1. ? 排序的最坏情况时间复杂度是  $O(n^2)$ , 而期望情况时间复杂度是  $O(n \log_2 n)$ 。
2. ? 排序的执行时间与输入的待排序序列的初始状态无关。
3. 树的后根遍历序列等同于树转换为二叉树后的 ? 序遍历序列。
4. Huffman 编码是传送电文所需 01 串总长为最短的编码, 且满足任一字符的编码都不是其它字符编码的 ?。
5. 设有 1000 个记录组成一个顺序存储的有序表, 现在要利用折半查找方法查找某个关键字  $K$ , 则无论查找成功与否,  $r[i].key$  和  $K$  的比较次数不会超过 ? 次。
6. 在  $K$  ( $K$  为奇数) 对角矩阵中, 凡  $|i-j| > (K-1)/2$  (这里 “/” 为整除) 的元素  $a_{ij}$  其值均为 ?。
7. 二维数组的顺序存储有按行优先顺序和按列优先顺序两种存储方式。在 ? 语言中是按列优先顺序存储的。
8. 图的 ? 矩阵存储是一个  $n \times e$  的矩阵, 表示顶点与边的关联情况。
9. 顺序存储的线性表由于可通过地址公式在相同时间内求出任一结点的存储首地址, 故它是一种 ? 的存储结构。

## 二、简答题（每小题 4 分，共 12 分）

应用技术  
导航

1. 已知一棵二叉树的水平遍历（按层次访问结点，每一层自左至右）序列为 ABCDEFGHIJ，中序遍历序列为 DBGEHJACIF，请画出该二叉树。

2. 判定树中分支结点为判定，叶结点为结果，可用来求解八枚硬币问题，八枚硬币问题描述如下：

已知有八枚外形完全相同的硬币（不妨记作 a~h），现确知其中混有一枚假币（与真币重量不同），要求用所提供的天平（无砝码、无刻度）以最少的称量次数找出假币。

已知第一次称量时，天平左端为 a、b、c 共三枚硬币，天平右端为 d、e、f 共三枚硬币，结果天平显示左端轻。第二次称量时天平左端为 a、d、e 共三枚硬币，天平右端为 b、g、h 共三枚硬币，结果天平仍为左端轻。试问 a~h 中哪一枚是假币？它比真币重还是比真币轻？

3. 已知  $n=10$ ，记录的关键字序列为：418, 347, 289, 600, 110, 505, 333, 984, 693, 177。试写出按关键字的非递减序进行堆排序时，首先建得的堆（初始堆）。

## 三、算法题（共 20 分）

为便于考生阅读，以下三道题的算法均分别用 C 和 PASCAL 两种语言描述，考生任选其中一种阅读即可。

1. 求算法功能（本题 6 分）

C 语言描述

```
int max(int x, int y)
{if (x>y) return x;
  else return y;
}
```

紧接背面

```

int binarytree(bitreptr bt)
{if (bt)
    return 1+max(binarytree(bt->lchild),binarytree(bt->rchild));
    else return 0;
}

```

bitreptr 为二叉链表的指针类型，求函数 binarytree() 的功能。

PASCAL 语言描述

```

function max(a,b:integer):integer;
begin
    if a>b then max:=a
        else max:=b
    end;

```

```

function bintree(bt:bitreptr):integer;

```

```

begin
    if bt=nil then bintree:=0
        else bintree:=1+max(bintree(bt↑.lchild),bintree(bt↑.rchild))
    end;

```

bitreptr 为二叉链表的指针类型，求函数 bintree 的功能。

2. 求算法的功能及时间复杂度 (本题 6 分)

C 语言描述

p=1.0;d=n;f=n; 注: n 为一正整数

```

while (d>0){
    if (d%2==1) p=p*f;
    f=f*f; d=d/2;
}

```

## PASCAL 语言描述

$p:=1.0; d:=n; f:=n;$  注:  $n$  为一正整数

repeat

if odd( $d$ ) then  $p:=p*f;$

$f:=f*f;$

$d:=d \text{ div } 2$

until  $d=0;$

## 3. 求算法的功能 (本题 8 分)

设  $t$  和  $s$  是链表的头指针, 链表不带附加头结点,  $data$  为数据域 (字符类型),  $next$  为指针域,  $link$  为链表所使用的指针类型。

## C 语言描述

```
char find(link s, link t)
```

```
{link p, q; int found;
```

```
p=s; found=0;
```

```
while ((p)&&(!found)){
```

```
q=t;
```

```
while ((q)&&(p->data!=q->data))
```

```
q=q->next;
```

```
if(q) p=p->next; else found=1;
```

```
}
```

```
if (p) return p->data; else return '#';
```

## } PASCAL 语言描述

```
function find(s,t:link):char;  
  var p,q:link; found:boolean;  
begin  
  p:=s; found:=false;  
  while p<>nil and not found do  
  begin  
    q:=t;  
    while q<>nil and p↑.data<>q↑.data do  
      q:=q↑.next;  
    if q<>nil then p:=p↑.next  
      else found:=true  
    end;  
  if p<>nil then find:=p↑.data else find:='#'  
end;
```

## 离散数学部分 (共 50 分)

## 一、单项选择题 (20 分, 每小题 2 分)

1. 设  $A$  和  $B$  都是命题, 则  $A \rightarrow B$  的真值为假当且仅当 ( ? )。
- ①  $A$  为假,  $B$  为真                      ②  $A$  为假,  $B$  也假  
③  $A$  为真,  $B$  也真                      ④  $A$  为真,  $B$  为假
2. 对任意集合  $A, B, C$ , 若  $A \in B, B \subseteq C$ , 则有 ( ? )。
- ①  $A \subseteq C$       ②  $A \in C$       ③  $A \cap B = A$       ④  $A \cap C = A$
3. 下面的二元关系中哪个是传递的 ( ? )。
- ① 父子关系      ② 朋友关系      ③ 集合的包含关系  
④ 实数的不相等关系
4. 在一个有  $n$  个元素的集合上, 可以有 ( ? ) 种不同的二元关系。
- ①  $2^n$       ②  $n^2$       ③  $n^n$       ④  $2^{n^2}$
5. 设  $R$  是非空集  $A$  上的二元关系, 则  $R$  的对称闭包  $S(R) =$  ( ? )。
- ①  $R \cup R^c$       ②  $R \cap R^c$       ③  $R - R^c$       ④  $R^c - R$
6. 设  $\langle A, * \rangle$  是代数系统, 其中 “ $*$ ” 是二元运算, 元素  $a \in A$  有左逆元  $a_L^{-1}$  和右逆元  $a_R^{-1}$ 。若运算 “ $*$ ” 满足 ( ? ) 律, 则  $a_L^{-1} = a_R^{-1}$ 。
- ① 结合      ② 吸收      ③ 幂等      ④ 分配
7. 设  $R_+, I_+$  分别是正实数集合和正整数集合,  $+, -, \times, /$  分别为普通的实数加法、减法、乘法、除法, 则 ( ? ) 是半群。
- ①  $\langle I_+, - \rangle$                                       ②  $\langle R_+, - \rangle$   
③  $\langle R_+, \times \rangle$                                       ④  $\langle R_+, / \rangle$
8. 设  $\langle G, * \rangle$  是阶大于 1 的群, 则下列命题中, ( ? ) 不真。
- ① 存在零元                      ② 存在幺元                      ③ 运算  $*$  是可结合的  
④  $G$  中每个元素都有逆元

紧接背面

9. 半群、群及独异点的关系为 ( ? )。

① {半群}  $\subset$  {群}  $\subset$  {独异点}

② {独异点}  $\subset$  {半群}  $\subset$  {群}

③ {独异点}  $\subset$  {群}  $\subset$  {半群}

④ {群}  $\subset$  {独异点}  $\subset$  {半群}

10. 设  $G$  是  $n$  个结点,  $m$  条边的树, 则有 ( ? )。

①  $n=m$

②  $n=m+1$

③  $n>m+1$

④  $n=m+2$

二、用 CP 规则证明  $A \rightarrow (B \rightarrow C)$ ,  $\neg D \vee A, B$  重言蕴含  $D \rightarrow C$ 。(6分)

(注: 分步骤写, 每步后要注明所用的规则, 并注明是哪几步推出的。)

三、设  $I$  为整数集,  $R = \{ \langle x, y \rangle \mid x \equiv y \pmod{k} \}$ , 证明  $R$  是等价关系。(6分)

四、在任何图中, 度数为奇数的结点必定是偶数个。(6分)

五、设  $f_1, f_2$  都是代数系统  $\langle A, \Delta \rangle$  到代数系统  $\langle B, * \rangle$  的同态。设  $g$  是从  $A$  到  $B$  的一个映射, 使得对任意  $a \in A$ , 都有

$$g(a) = f_1(a) * f_2(a)$$

证明: 如果  $\langle B, * \rangle$  是一个可交换半群, 那么  $g$  是一个由  $\langle A, \Delta \rangle$  到  $\langle B, * \rangle$  的同态。(6分)

六、设  $\langle A, * \rangle$  是一个半群; 而且对于  $A$  中的元素  $a$  和  $b$ , 如果  $a \neq b$  必有  $a * b \neq b * a$ , 证明: 对于  $A$  中任何元素  $a, b$  和  $c$ , 有  $a * b * c = a * c$ 。(6分)