

中科院计算机技术研究所 1996 年程序设计试题

一、单项选择：（20 分）

1、具有 N 个结点的完全二叉树的深度是：（ ）

- (1) $\lceil \log_2 n \rceil$ (2) $\lceil \log_2 N \rceil / 1$ (3) $\lceil \log_2 (N/1) \rceil$ (4) $\lceil \log_2 N \rceil - 1$

2、用单循环链表表示队列，正确的说法是：（ ）

- (1) 可设一个头指针使入队、出队都方便
(2) 可设一个尾指针使入队、出队都方便
(3) 必须设头尾指针才能使入队、出队都方便
(4) 无论如何,只可能使入队方便

3、对无向图而言，同一条边在邻接表中用两个结点表示，而在邻接多重表中只用一个结点表示，故此邻接多重表所需存储量比邻接表（ ）

- (1) 少一半 (2) 多，但差异不大 (3) 少，但差异不大

4、一个哈希函数被认为是“好的”，如果它满足条件（ ）

- (1) 哈希地址分布均匀
(2) 保证不产生冲突
(3) 所有哈希地址在表长范围内
(4) 满足(2)和(3)

5、ISAM 文件和 VSAM 文件属于（ ）

- (1) 索引非排序文件
(2) 索引顺序文件
(3) 顺序文件
(4) 散列文件

6、在下述排序算法中（ ）算法是稳定的排序算法。

- (1) 希尔排序
(2) 快速排序
(3) 冒泡排序(BUBBLE SORT)

7、平衡二叉树中，若某个结点在左、右子结点的平衡因子为零，则该结点的平衡因子也

一定是零，这种说法（ ）

(1)不正确 (2)正确

8、在下述三种排序算法中，所需辅助存储量最多的是（ ），所需存储量最少的是

（ ），平均速度最快的是（ ）

(1)堆排列 (2)快速排列 (3)归并排列

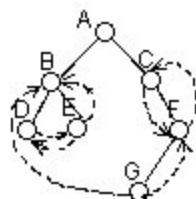
二、问答题（25分）

1、已知某电文中共出现十种不同的字母，各个字母出现的频率分别为 A: 8, B: 5, C: 3, D: 2, E: 7, F: 23, G: 9, H: 15, I: 3, J: 35，现在对这段电文用三进制进行编码（即码字由 0, 1, 2, 组成），问电文编码总长度最少有多少位？并画出图。

2、A 是一个三对角短阵、行数与列数相等，用压缩存储的方法将其压缩存储列一堆的数组 $SA[1 \ 3n-2]$ 中（按行顺序存储），则 $SA[K]$ 对应的短阵元素的下标为：行值 $I =$ （ ），列值 $J =$ （ ），反过来，若知道 A 中元素的下标 I, J ，则其存储位置 $K =$ （ ）。（写出表达式）

3、设 A 是一个栈，栈中共有 N 个元素，依次为 A_1, A_2, \dots, A_N ，站顶元素为 A_N ，B 是一个循环队列，队列中 N 个元素依次为 B_1, B_2, \dots, B_N ，对头元素为 B_1 ，A, B 均采用顺序存储结构且存储空间足够大，现要将站中元素全部移到队列中，使得队列中元素与站中元素交替排列，即 B 中元素为 $B_1, A_1, B_2, A_2, B_3, A_3, \dots, B_N, A_N$ ，问至少需要多少次基本操作才能完成上述工作，请写出具体步骤（要求除 A, B 外所用的其他附加存储量为 1，每次出栈、入栈、出队列均可看作一次基本操作）。

4、试为下列二叉树建立后序线索，画出相应的后序线索二叉树。



三、算法描述（15 分）

以二叉链表作存储结构，编写按层次顺序（从根结点开始）遍历二叉树的算法。

四、阅读下列程序，并回答：下列程序是否正确？为什么？如何修改？

```
var a,b,c,d,e,f :integer;

procedure mult(var x,y,z:integer);
begin
  z:=0;
  while x<>0 do
  begin
    if odd(x) then z:=z+y;
    y:=y+z;
    z:=x div 2;
  end;
end;
begin
  a:=5;b:=7;d:=11;e:=13;
  mult(a,b,c);{要求输出 c=15}
  mult(d-b,e-a,f);{要求输出 f=32}
end.
```

五、阅读下列程序说明和 C 程序，把应填入其中方框处的字句，写在答卷的对应栏内。

[程序说明]

对于正整数 N，输出其和等于 N 且满足以下限制条件的所有正整数的和式，即组成和式的数字自左至右构成一个非递增的序列。如 N=4，程序输出为：

4=4

4=3+1

4=2+2

4=2+1+1

$$4=1+1+1+1$$

程序中分别采用递归和非递归解法的两个函数 RD () 和 ND ()。

函数 RD () 采用递归解法，它有两个参数 N 和 K。其意义分别是被分解和式的数 N，及当前第 K 度分解。算法思想是对 N 的所有合理的和式分解，将分解出的数（称为和数）存于数组 A{ } 中。当其中一个分解已不再需要进一步分解时，即找到一个解，将存于数组 A{ } 中的一个完整和式的和数输出。当还需要进一步分解时，以要进一步分解的数及分解深度为参数，递归调用分解和式函数。

函数 ND () 以要分解的数为参数，另开设一个数组 R{ }，用于存储当前还未分解的余数。在求一个解的第 K 步时，A{K} 为第 K 个和数，R{K} 为相应的余数。当找到一个分解后（此步 R{K} 等于 0），输出解，并作回溯处理，从当前 K 退回到第一个不为 1 的和数，将其减 1，并将其余数加 1，准备去找另一个解，否则，生成下一步的分解和数与余数。（15 分）

答：(1) ----- (2) -----

(3) ----- (4) -----

(5) ----- (6) -----

[程序]

```
#defin MAXN 100
int a[MAXN],a[MAXN];
rd(int n,int k)
{ int j,i;
for(j=(1);j>=1;j--)
{a[k]=j;
if( (2) )
{ printf("%d=%d",a[0],a[1]);
for(i=2;i <=k;i++)
printf(" +%d",a[i]);
printf("\n");
eise(3)
```

```
}  
  
}  
  
nd(int n)  
{ int i,k;  
k=0; r[0] =n;  
do  
{ if ( (4) )  
{printf("%d=%d",a[0],a[1]);  
for(i=2;i <=k;i++)  
printf(".+ %d",a[i]);  
printf("\n");  
while (k >0 &&(5) ) k--;  
if (k > 0) {a(k)--;r(k)++;}  
}  
else { a[k+1] =(6);  
r[k+1] = r[k] -a[k+1];  
k++;  
}  
} while (k >0);  
}  
  
int test_data[] = {3,4,5};  
  
main()  
{ int i;  
for(i=0;i < sizeof (test_data)/sizeof(int);i++)  
{ a[0] =test_data[i];  
rd(test_data[i],1);  
printf("\n_____ \n\n");  
nd(test_data[i]);
```


总共有 $2N+2N+2N+4N=10N$ 个基本操作。

(4)

