

## 试题代码：412

### 西南交通大学 2004 年硕士生入学考试试题

试题名称：数据结构

考生注意：

1. 本试题共 四 题，共 六 页，请考生认真检查；
2. 请务必将答案写在答卷纸上，写在试卷上的答案无效。

题号	一	二	三	四	总分
得分					
签字					

#### 一、 填空与选择题 (20 分)

- 1) 数据结构与数据类型的形式定义分别为：

$\text{Data-Structure} = (D, R)$ ,

$\text{Data-Type} = (D, R, P)$ 。

试选择 D, R, P 的确切含义：

- a) 数据 b) 数据元素 c) 数据对象  
d) 关系 e) 存储结构 f) 基本操作

- 2) 有 n 个节点的二叉树的最大深度为\_\_\_\_\_，最小深度为\_\_\_\_\_；  
有 n 个节点的完全二叉树的最大深度为\_\_\_\_\_。

- 3) 图书馆要对成千上万册的书籍进行计算机管理，每本书包含若干信息。从数据结构的观点出发，请在下列的关键词中选择一合适的词作为数据元素的单位：

a) 出版社名 b) 书名 c) 作者名 d) 目录 e) 一本书 f) 一页。

- 4) 排序二叉树查找的最坏时间复杂度是\_\_\_\_\_；平衡二叉树查找的最坏时间复杂度是\_\_\_\_\_。

- 5) 要从 10000 个数据元素中选 10 个最小的，你将选择下面哪种排序方法设计该算法？

- a) 希尔排序方法； b) 快速排序方法；  
c) 堆排序方法； d) 简单选择排序方法；  
e) 冒泡方法。

- 6) 判别以下序列是否为堆。

- a) (99, 85, 43, 78, 32, 35, 41, 51, 67, 20)；  
b) (18, 68, 35, 66, 21, 54, 46, 99, 81, 35)；



7) 已知 L 是有表头结点的非空循环单链表，试从下列提供的答案中选择合适的语句序列。

a) 删除 P 结点之后的结点的语句序列是 \_\_\_\_\_ ；

b) 在 P 结点前插入 S 结点的语句序列是 \_\_\_\_\_ 。

(1)  $P \rightarrow next = S$  ；

(2)  $Q = P \rightarrow next$  ；

(3)  $P \rightarrow next = S \rightarrow next$  ；

(4)  $S \rightarrow next = P \rightarrow next$  ；

(5)  $P \rightarrow next = Q \rightarrow next$  ；

(6)  $Q = P$  ；

(7)  $P = Q$  ；

(8) while ( $P \rightarrow next \neq Q$ )  $P = P \rightarrow next$  ；

(9) free (Q) 。

8) 算法设计中，对算法有哪四个基本要求？ \_\_\_\_\_ ，

\_\_\_\_\_ ， \_\_\_\_\_ ， \_\_\_\_\_ 。

9) 基本操作是数据类型的重要组成部分，试列出六种以上的基本操作名称。

\_\_\_\_\_ ； \_\_\_\_\_ ； \_\_\_\_\_ ； \_\_\_\_\_ ； \_\_\_\_\_ ； \_\_\_\_\_ 。

10) 请在下列的答案中选择可能正确的答案。

栈的操作特点是： \_\_\_\_\_ ；

队列的操作特点是： \_\_\_\_\_ ；

a) 先进先出

b) 后进先出

c) 先进后出

d) 后进后出

## 二 基础题 (50 分)

1) 设模式串  $pat = 'ABAAACDABAAACDA'$ ，求  $pat$  的  $next[j]$ 。

2) 设有解决同一问题的两个算法 A 与 B，时间复杂度分别为：

$f_A(n) = (n-20)^2$ ；  $f_B(n) = n+90$ 。

试分析规模  $n$  在什么范围内，算法 A 优于算法 B，为什么？

3) 设有如下  $2n \times 2n$  的特殊矩阵 A，将其压缩存储到一维数组 SA 中

A =

[ i, j ]

$a_{11} \ a_{12}$

$a_{21} \ a_{22}$

$a_{33} \ a_{34}$

$a_{43} \ a_{44}$

$a_{2n-1 \ 2n-1} \ a_{2n-1 \ 2n}$

$a_{2n \ 2n-1} \ a_{2n \ 2n}$



SA=

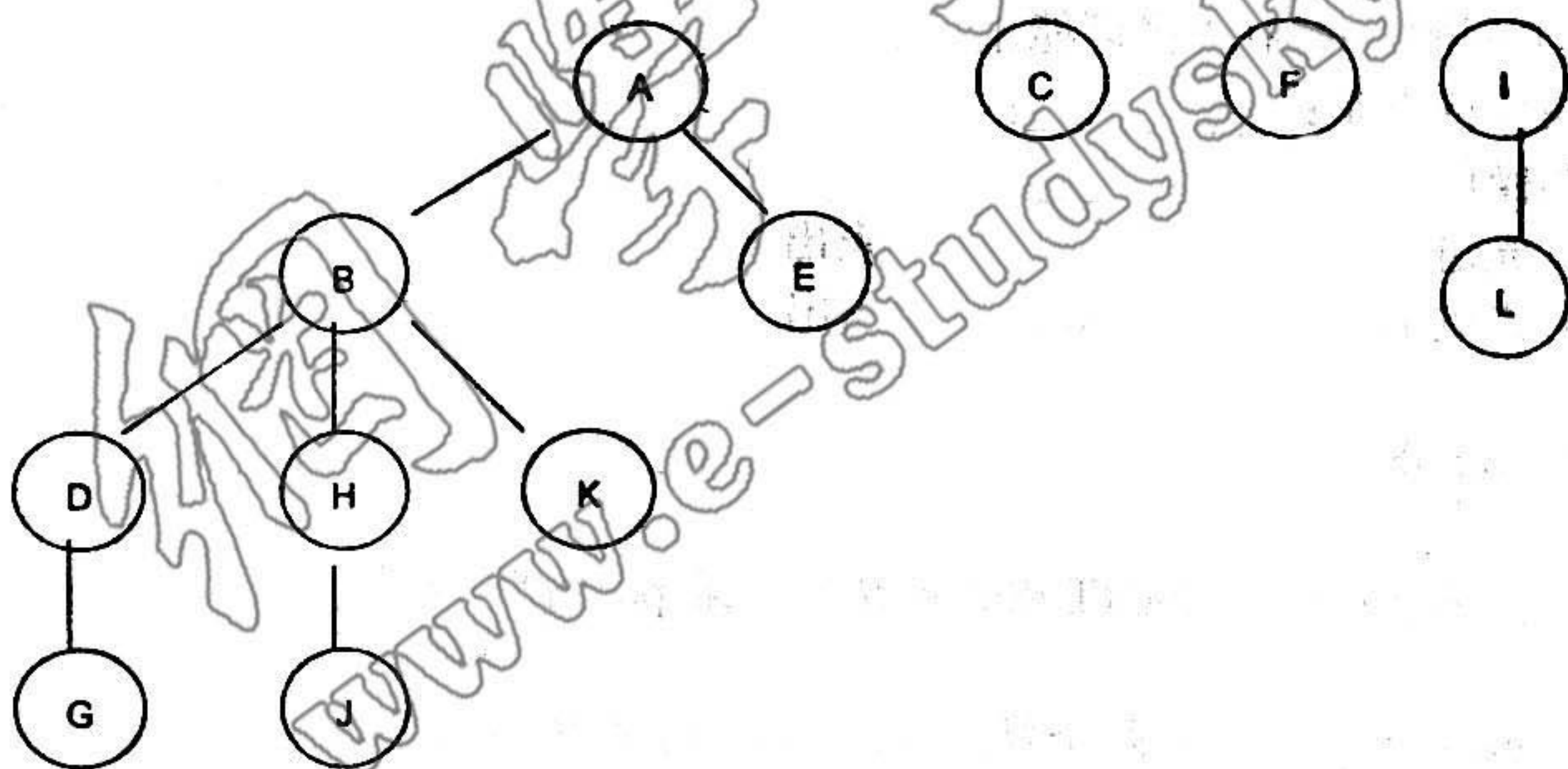
$a_{11} a_{12} a_{21} a_{22} a_{33} \dots a_{2n-1 \ 2n-1} a_{2n-1 \ 2n} a_{2n \ 2n-1} a_{2n \ 2n}$

[k]

$k=1..4n$

若  $A[i, j]$  为非零元素, 写出由下标  $[i, j]$  求  $k$  的转换公式。

- 4) 已知一棵度为 3 的树中, 有 8 个度为 2 的结点, 5 个度为 3 的结点, 问该树中有多少个叶子结点?
- 5) 假设用于通信的电文仅由 8 个字母构成, 字母在电文中出现的频率分别为 0.15, 0.19, 0.04, 0.08, 0.25, 0.01, 0.21, 0.13。试为这 8 个字母设计哈夫曼编码。
- 6) 假设一棵二叉数的先序序列为  $abdficegh$ , 中序序列为  $bfidagehc$ , 请画出该二叉树。
- 7) 下图为森林, 画出兄弟孩子表示法表示的二叉树。



- 8) 设有广义表  $A = ((a, (b, c)), (d, e), f)$ 
  - a) 该表的长度是多少?
  - b) 画出该表的链式存储结构。
- 9) 按如下序列的给定顺序: 20, 25, 30, 15, 18, 5  
 画出平衡二叉树以及排序二叉树。
- 10) 假设某  $6 \times 6$  的稀疏矩阵的三元组表示为:  
 $(1, 3, 1), (2, 1, 2), (2, 4, 3), (3, 6, 4),$   
 $(4, 2, 5), (4, 5, 6), (5, 2, 7)$   
 求该稀疏矩阵转置后的三元组表示。



### 1) 算法分析

a) for (i=1; i<=n; i++)  
    for (j=1; j<=n; j++)  
    { k=1;  
      while (k<=n) k=5\*k  
    }

时间复杂度为\_\_\_\_\_

b)

```
BTree SearchBST(BTree T, keytype key)
{ if ((!T) || EQ(key, T->data.key)) return (T);
  else if LT (key, T->data.key)
    return(SearchBST(T->lchild, key));
  else return(SearchBST(T->rchild, key));
}
```

时间复杂度为\_\_\_\_\_

### 2 > 简述算法功能

a) { if ((Q.rear+1)%Maxsize==Q.front)  
      return ERROR;  
      Q.base[Q.rear]=e;  
      Q.rear=(Q.rear+1)%Maxsize;  
      return OK;  
    }

该算法实现什么功能?

b) { if (s.top-s.base>=s.stacksize)  
      {s.base=追加分配空间;  
      s.top=s.base+s.stacksize;  
      s.stacksize+=Stackincrement;  
      }  
      \*s.top++=e;  
      return Ok  
    }

该算法实现什么功能?

c) { for (i=0; i<S.length && i<T.length; ++i)  
      if ( S.ch[i]!=T.ch[i] ) return (S.ch[i]-T.ch[i]);  
      return (S.length-T.length);  
    }

该算法实现什么功能?

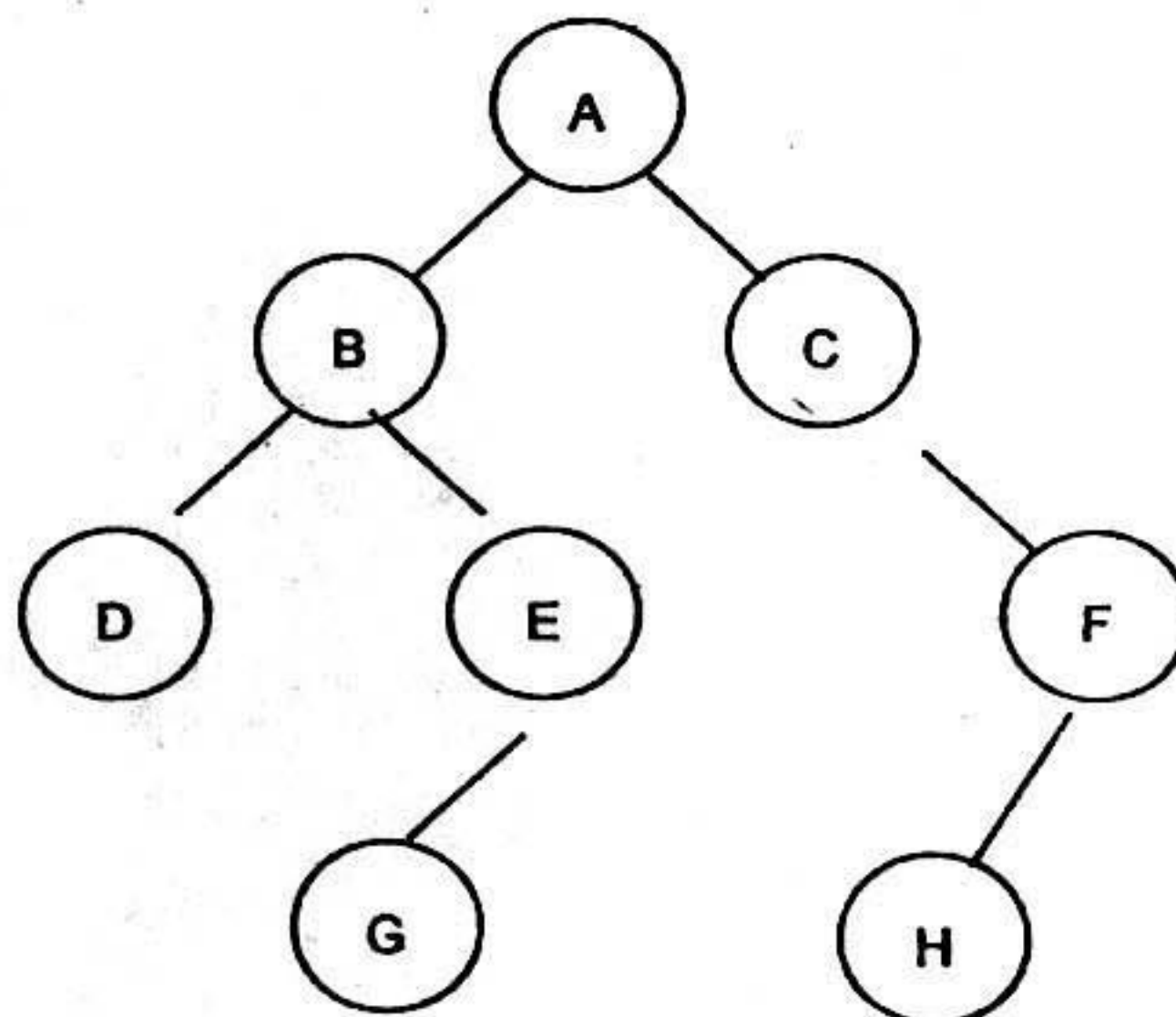
### 3) 阅读算法, 指出算法运行结果



a) 右图为一棵二叉树，给出下面算法访问二叉树的结果。

```
Void visit (T) ;
{ if T
  {
    visit (T->rchild);
    printf(T->data);
    visit (T->lchild);
  }
};
```

运行结果: \_\_\_\_\_



b) 设  $delta[1]=[5]$ ,  $delta[0]=[3]$ ,  $L=[5,0,4,6,3,7,2,8,1,9]$ ;

运行 ShellSort( L, \*delta, 2) 后,

L=[ \_\_\_\_\_ ]?

```
void Shellinsert(Sqlist &L,int dk)
{ for (i=dk+1 ; i<=L.length ; ++i)
  if LT(L.r[i].key, L.r[i-dk].key)
  { L.r[0] = L.r[i];
    for( j=i-dk ; j>0&&LT(L.r[0].key,L.r[j].key) ; j-=dk)
      L.r[j+dk]=L.r[j];
    L.r[j+dk]=L.r[0];
  }
}

void ShellSort( Sqlist &L,int *delta, int t)
{ for (k=t; k>0 ; --k)
  Shellinsert(L, delta[k-1]);
}
```

4) 算法改错

a) 下面为快速排序中的一次划分算法，找出错误并修改完善该算法；在修改后的算法中，标记出原出错处。

```
int partition(Sqlist &L,int low,int high)
{ temp= L.r[high];
  while (low< key)
  { while (low<high &&L.r[high].key>=temp.key) --high;
    L.r[low]= temp ;
    while (low<high &&L.r[low].key<=temp.key) ++ high ;
    L.r[high]=L.r[low];
  }
  L.r[low]= L.r[high]; return low;
}
```



b)下面为有序链表的合并算法，找出错误并修改完善该算法；在修改后的算法中，标记出原出错处。

```
viod Mergelist (Linklist &La, Linklist &Lb, Linklist &Lc){
    //La,Lb为两个有序链表,合并后得到有序链表Lc;
    pa=La->next; pb= La->next;
    Lc=pc=La;
    while(pa&& La)
    {   if(pa->data<= La->data)
        {pc->next=pa;pc=pa;pa= pa->next;}
        else{ pc->next=pb; pc=pa ;pb= pb->next;}
    }
    pc->next=pa?pa:pb;
    free(La);
} //M ergelist
```

#### 四、 算法设计 (40 分)

(\*\*\*\*\*以下部分可以用 c 、 pascal 、 类c、 类pascal描述算法\*\*\*\*\*)

- 1) 设计由 n 个学生构成的线性表。假设每个学生包含的信息为：学号，姓名，年龄，籍贯，电话号码，总成绩等。
  - (a) 用高级语言描述数据元素及线性表的存储结构；
  - (b) 给出线性表的抽象数据类型 (ADT) 描述；
  - (c) 设计在线性表中插入一学生纪录的算法。
  - (d) 设计在线性表中删除一学生纪录的算法。
- 2) 有一链式二叉树 btree，结点结构为 (lchild, data, rchild)。分别设计如下算法 (可以用递归算法)：
  - (a) 用高级语言描述链式二叉树的存储结构；
  - (b) 计算二叉树中度为 0 的结点数目；
  - (c) 计算二叉树的深度；
  - (d) 后序遍历二叉树。