

# 华中理工大学

## 二〇〇〇 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

### 一、填空题 (每空 1 分, 共 20 分)

1. 一个数据结构在计算机中\_\_\_\_\_称为存储结构。

2. 一个算法具有 5 个特性 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, 有零个或多个输入、有一个或多个输出。

3. 一个字符串中 \_\_\_\_\_ 称为该串的子串。

4. 设单链表的结点结构为 (data, next), next 为指针域, 已知指针 px 指向单链表中 data 为 x 的结点, 指针 py 指向 data 为 y 的新结点, 若将结点 y 插入结点 x 之后, 则需要执行以下语句:

\_\_\_\_\_

5. 设数组  $a[1..50, 1..80]$  的基地址为 2000, 每个元素占 2 个存储单元, 若以行序为主序顺序存储, 则元素  $a[45, 68]$  的存储地址为 \_\_\_\_\_; 若以列序为主序顺序存储, 则元素  $a[45, 68]$  的存储地址为 \_\_\_\_\_。

6. 一棵有 n 个结点的满二叉树有 \_\_\_\_\_ 个度为 1 的结点、有 \_\_\_\_\_ 个分枝 (非终端) 结点和 \_\_\_\_\_ 个叶子, 该满二叉树的深度为 \_\_\_\_\_。

7. 具有 10 个顶点的无向图, 边的总数最多为 \_\_\_\_\_

8. 顺序查找 n 个元素的顺序表, 若查找成功, 则比较关键字的次数最多为 \_\_\_\_\_ 次; 当使用监视哨时, 若查找失败, 则比较关键字的次数为 \_\_\_\_\_

次。

9. 构造哈希 (Hash) 函数的方法有 \_\_\_\_\_ 等。

10. 对  $n$  个记录的表  $r[1..n]$  进行简单选择排序, 所需进行的关键字间的比较次数为 \_\_\_\_\_。

二、试各举一个实例, 用示意图和简要说明, 阐述栈和队列在程序设计中所起的作用。(10 分)

三、试用下列三种表示法画出网  $G$  的存储结构, 并评述这三种表示法的优、缺点:

1. 邻接矩阵表示法; 2. 邻接表表示法; 3. 其它表示法。(12 分)

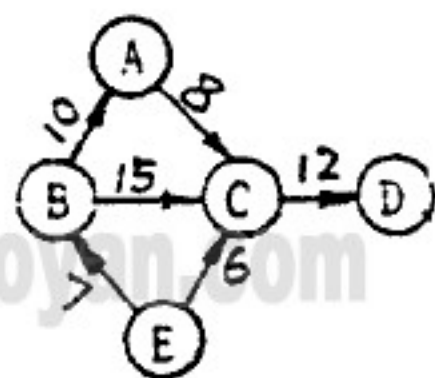


图 G

四、已知二叉树  $T$  的前序(先根)遍历序列和中序(中根)遍历序列分别为  $E D C H A B F G I$  和  $D H C E F B G I A$ 。

1. 试求出(画出)二叉树  $T$ ;
2. 画出与二叉树  $T$  对应的中序线索二叉树。(8 分)

五、依次输入表  $(30, 15, 28, 20, 24, 10, 12, 68, 35, 50, 46, 55)$  中的元素, 生成一棵二叉排序树。

1. 试画出生成之后的二叉排序树;
2. 对该二叉排序树作中序遍历, 试写出遍历序列;
3. 假定每个元素的查找概率相等, 试计算该二叉排序树的平均查找长度。(10 分)

六、调用下列 C 函数  $f(n)$  或 PASCAL 函数  $f(n)$ ，回答下列问题：

1. 试指出  $f(n)$  值的大小，并写出  $f(n)$  值的推导过程；

2. 假定  $n=5$ ，试指出  $f(5)$  值的大小和执行  $f(5)$  时的输出结果。（10 分）

C 函数：

```
int f(int n)
{
    int i, j, k, sum=0;
    for (i=1; i<n+1; i++)
        for (j=n; j>i-1; j--)
            for (k=1; k<j+1; k++)
                sum++;
    printf("sum=%d\n", sum);
}
return (sum);
}
```

PASCAL 函数：

```
FUNCTION f(n:integer):integer;
VAR i, j, k, sum:integer;
BEGIN
    sum:=0;
    FOR i:=1 TO n DO
        BEGIN
            FOR j:=n DOWNTO i DO
                FOR k:=1 TO j DO
                    sum:=sum+1;
                writeln('sum=', sum)
            END;
        f:=sum
    END;
END;
```

七、在下列 C 算法（或 PASCAL 算法）中画横线 \_\_\_\_\_ 的位置上填空，使之成为完整、正确的算法。

算法说明：已知  $r[1..n]$  是  $n$  个记录的递增有序表，用折半查找法查找关键字 (key) 为  $k$  的记录。若查找失败，则输出：“Failure”，函数返回值为零；否则输出：“Success”，函数返回值为该记录的序号值。（共 7 分）

C 算法:

```
int binary_search(struct recordtype r[], int n, k:keytype)
/* r[1..n]为 n 个记录的递增有序表, k 为关键字 */
{ int mid, low=1, hig=n ;
  while (low<=hig)
  {
    mid= _____ ;

    if (k<r[mid].key) _____ ;
    else if (k==r[mid].key)
      {
        _____ ;
      }
    else _____ ;
  }
  _____ ; _____ ;
```

PASCAL 的类型定义和算法:

```
TYPE linear_list=ARRAY[1..n] OF recordtype;
bsearch(r:linear_list; n:integer; k:keytype):integer :
/* r[1..n]为 n 个记录的递增有序表, k 为关键字 */
VAR low,mid,hig ;
BEGIN
  low:=1; hig:=n; bsearch:=0;
  WHILE low<=hig DO
    BEGIN
      mid:= _____

      IF k<r[mid].key THEN _____
      ELSE IF k=r[mid].key THEN
        BEGIN
          _____ ; _____
        END
      ELSE _____
```

```
IF bsearch=0 THEN _____  
    ELSE _____
```

END;

八、算法设计题（只许使用 C 语言或 PASCAL 语言，要求对所用参数和变量作类型说明，在适当的位置加注释。（共 23 分）

1. 给定有  $m$  个整数的递增有序数组  $a[1..m]$  和有  $n$  个整数的递减有序数组  $b[1..n]$ ，试写出算法：将数组  $a$  和  $b$  归并为递增有序数组  $c[1..m+n]$ 。（要求：算法的时间复杂度为  $O(m+n)$ ）（10 分）

2. 给定（已生成）一个带表头结点的单链表，设  $head$  为头指针，结点的结构为  $(data, next)$ ， $data$  为整型元素， $next$  为指针，试写出算法：按递增次序输出单链表中各结点的数据元素，并释放结点所占的存储空间。（要求：不允许使用数组作辅助空间）（13 分）