

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: 程序设计基础

适用专业: 计算机软件与理论、机械设计及理论
模式识别及智能系统、管理科学与工程

第一部分 离散数学

一、设 P_1 是集合 A 上的等价关系, P_2 是 A 上的对称关系, 试问

$(P_1 - \bar{P}_2) \cup (\bar{P}_2 - P_1)$ 是否 A 上的等价关系? 若是请给出证明. 若不是, 请具体分析它具有哪些性质, 并对不成立的性质举出反例. (10 分)

二、设有函数 $f: A \rightarrow B$, $H \subseteq A$, 令 H 在 A 中的补集 $H' = A - H$, 分别对 f 是内射和满射时, 给出 $f(H')$ 和 $(f(H))'$ 之间的关系, 并给予证明. (9 分)

三、设 T 是一棵树, $\Delta(T) \geq k$, 试证明 T 中至少有 k 个叶结点.
(其中 $\Delta(T)$ 表示 T 中结点的最大度数) (10 分)

四、设 P 是集合 A 上的二元关系, 若对于任意 $a \in A$, 均有 $(a, a) \in P$, 则称 P 是自反的. 现设 P 是集合 A 上的二元关系, P 是可传递的和反自反的, 试证明, $r(P) = P \cup I_A$ 是 A 上的偏序关系. (9 分)

五、设 $G = (V, E)$ 是一个简单无向图, n 个结点 m 条边, 且 $m > \frac{1}{2}(n-1)(n-2)$. 试证明 G 是连通的. 给出一个有 n 个结点而不连通的简单无向图, 其边数恰好等于 $\frac{1}{2}(n-1)(n-2)$. (12 分)

一、填空 (每空 1 分, 共计 10 分)

1. 设长度为 n 的线性表顺序存储, 若删除它的第 i ($1 \leq i \leq n$) 个元素, 共需移动 _____ 个元素。

2. 设双向链表的结点结构为 (prior, data, next), 其中 prior 和 next 均为指针域, 已知指针 px 指向该链表中的结点 x, 假定结点 x 有前驱和后继, 若删除结点 x, 并释放所占的空间, 则需要执行以下语句:

_____ ; _____ ;

3. 设数组 $a[1..60, 1..70]$ 的基地址为 2048, 每个元素占 2 个存储单元, 若以列序为主序顺序存储, 则元素 $a[32, 58]$ 的存储地址为 _____。

4. 一棵深度为 6 的满二叉树有 _____ 个分枝结点和 _____ 个叶子。

5. 折半查找有序表 (4, 6, 12, 20, 28, 38, 50, 70, 88, 100), 若查找表中元素 20, 它将依次与表中元素 _____ 比较大小。

6. 对 n 个纪录的表进行 2_路归并排序, 整个归并排序需进行 _____ 趟(遍), 共计移动 _____ 次纪录。

二、线性表的链式存储结构有线性链表 (单链表)、循环链表、双向链表, 试问它们各有什么优点和缺点? (共 8 分)

三、求解下列问题 (共 12 分)

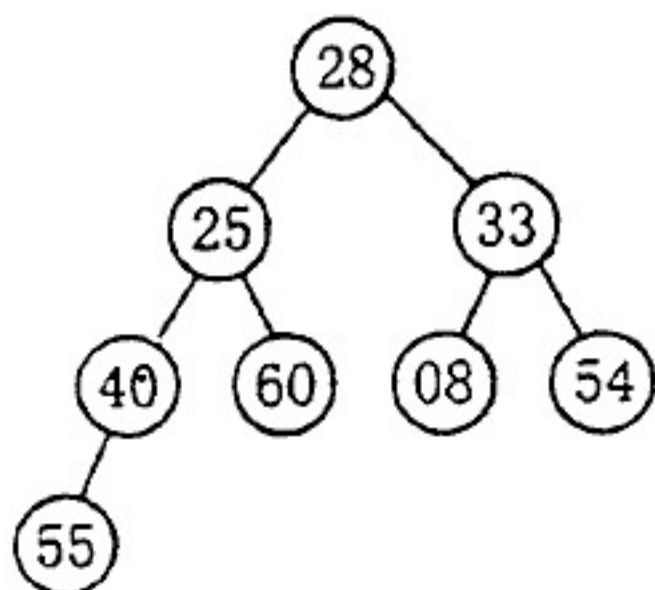
1. 试按线性表 (35, 10, 28, 42, 14, 12, 38, 20, 40, 36) 中元素的排列次序, 生成一棵二叉排序树。

(1). 画出生成之后的二叉排序树;

(2). 试问此二叉排序树是否为平衡二叉树? 为什么?

(3). 假设每个元素的查找概率相等, 试计算此二叉排序树查找成功时的平均查找长度。 (6 分)

2. 给定下列二叉树 T:



二叉树 T

(1). 画出与二叉树 T 对应的中序线索二叉树

(2). 试将二叉树 T 调整为初始堆(堆顶为最大元素), 要求列出调整为初始堆的全过程(不给出堆排序的全过程)。 (6 分)

四、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 $n=6$, 试指出 $f(6)$ 值的大小和执行 $f(6)$ 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 DOWNT0 i DO  
          FOR k:=1 TO j DO  
            sum:=sum+1;  
            writeln('sum=', sum)  
          END;  
        f:=sum  
      END;  
    END;
```

五、给定(已生成)一个不带表头结点的单链表, 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: 求三个最大整型元素, 输出结果。(要求: 只许使用 C 语言或 PASCAL 语言, 在算法中适当的位置加注释; 不许使用数组作辅助空间) (10 分)