

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

$(P_1 - \tilde{P}_2) \cup (\tilde{P}_2 - P_1)$ 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)

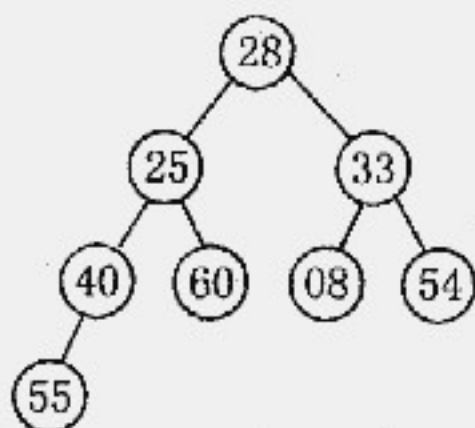
三、设 T 是一棵树, $\Delta(T) \geq k$, 试证明 T 中至少有 k 个叶结点。
(其中 $\Delta(T)$ 表示 T 中结点的最大度数)(10分)

四、设 P 是集合 A 上的二元关系, 若对于任意 $a \in A$, 均有 $(a, a) \notin P$, 则称 P 是反自反的. 现设 P 是集 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)

(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 DOWNTO i DO
```

```
                FOR k:=1 TO j DO
```

```
                    sum:=sum+1;
```

```
                    writeln('sum=', sum)
```

```
                END;
```

```
            f:=sum
```

```
        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)