

河海大学 2004 年报考攻读硕士学位研究生入学考试试题
名称：数据结构及程序设计

一、名词解释（每题 4 分，共 20 分）

- 1、游标
- 2、闭散列
- 3、最短路
- 4、队列
- 5、算法稳定

二、选择题（每空 3 分，共 30 分）

1、一个递归算法的时间复杂性表达式 $T(n)$ 满足 $T(n) = 2T(n/2) + n^2$ ，
则 $T(n)$ 为 1。

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| A. $\theta(n^2 \log^n)$ | B. $\theta(n \log^n)$ |
| C. $\theta(n)$ | D. $\theta(n^2)$ |

2、二叉树中度为 2 的结点的个数 m ，度为 1 的结点个数 n ，则树中叶子结点的个数为 2。

- | | |
|----------|----------|
| A. $m-1$ | B. $n+1$ |
| C. $m+1$ | D. $n-1$ |

3、二叉树 T 的中序列表为 badcef，后序列表为 abcfed，则其前序列表为： 3

- | | |
|-----------|-----------|
| A. dbaecf | B. badecf |
| C. abcfed | D. dbafce |

4、二叉搜索树中若存在右子树，则根的后继是 4。

- | | |
|--------------|--------------|
| A. 左儿子 | B. 右子树中的最左元素 |
| C. 左子树中的最右元素 | D. 右儿子 |

5、散列函数有一个共同的性质，即函数值应当以 5 取其值域中的每个值。

- | | |
|---------|---------|
| A. 最大概率 | B. 最小概率 |
| C. 正态分布 | D. 同等概率 |

6、以下序列不是堆的是 6。

- | |
|--|
| A. (10,20,40,30,60,42,80,82,85,98,66) |
| B. (10,20,40,66,60,42,20,82,85,98,100) |
| C. (10,20,40,60,66,77,80,82,85,98,100) |
| D. (10,20,60,40,66,77,82,80,98,85,100) |

7、G 是一个非连通的无向图，共有 28 条边，则该图至少有
7 个顶点。

- A. 7 B. 8
 C. 9 D. 10

8、满或近似满的二叉树中，一个结点的编号为 i ，则其双亲的编号为 8。

- A、 $\lfloor i/2 \rfloor$ B、 $i-1$
 C、 $\lceil i/2 \rceil$ D、 $i+1$

9、如果输入本身就已经是一个从小到大的排列，这种情况下快速排序算法所做的复杂性为 9。

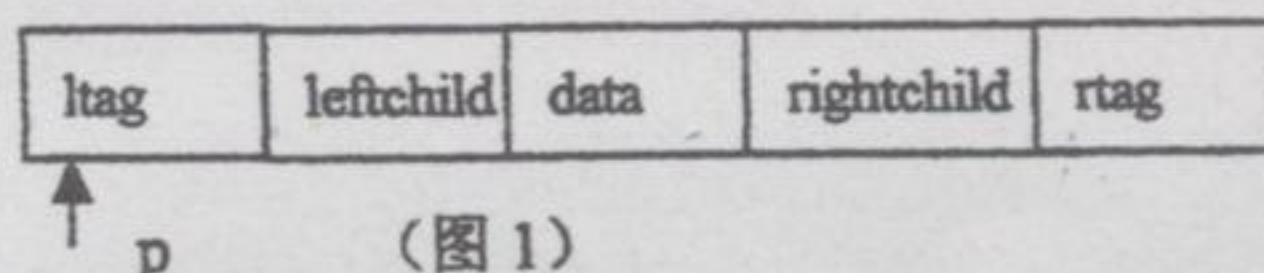
- A、 $\theta(n^2)$ B、 $\theta(n)$
 C、 $\theta(n \log_2^n)$ D、 $\theta(n(\log_2^n)^2)$

10、当待排序的元素个数 n 很大并且元素取 1 到 10^6 之间的整数值时，使用 10 算法最合适。

- A、计数排序 B、基数排序
 C、合并排序 D、冒泡排序

三、填空（每空 3 分，共 27 分）

1、算法 predecessor() 求中序线索二叉树中某结点在后序列表中的前驱。中序线索二叉树的结点结构如图所示：



其中， p 是指向结点的指针。 $p \wedge \text{ltag}$ 和 $p \wedge \text{rtag}$ 为结点的左、右线索标志。当 $p \wedge \text{ltag}$ 为 0 时， $p \wedge \text{leftchild}$ 指向结点的左儿子，为 1 时， $p \wedge \text{leftchild}$ 指向结点中序列表下的前驱。当 $p \wedge \text{rtag}$ 为 0 时， $p \wedge \text{rightchild}$ 指向结点的右儿子，为 1 时， $p \wedge \text{rightchild}$ 指向结点中序列表下的后继。

两个“//”之间的内容为注释；“{”“}”为复合语句括号；语句间用分号分隔；nil 为空指针； \leftarrow 为赋值语句。

Algorithm predecessor(p , root)

//root 是指向二叉树的根结点的指针， p 为指向某个结点的指针 //

{

if(11) then (在 C 语言中无须这个关键字)

```

    {
        return 12;
    }
    else if (13) then {
        return 14;
    }
    else {
        while(15) do 16;
        if 17 then
        {
            return 18;
        }
    }
    else return 19;
}

```

四、简答题 (15 分)

堆排序中使用了 PUSHDOWN(first, last), 其功能为在近似满或满二叉树中, 从 first 开始, 在下标界于 first 与 last 之间的数组上, 沿某条路径进行调整, 使其满足优先性质, 即儿子结点中只要有一个其优先级高于双亲, 则把它们之中优先级最高的那个结点与双亲进行交换, 否则调整过程结束。试问, 如何利用 PUSHDOWN 来初始化, 把给定数组建立一个堆 (5 分)? 如果把循环变量的初值和终值对调, 并正确设计相应的步长, 则结果如何 (5 分)? 为什么 (5 分)?

五、证明题 (8 分)

红黑树中, 长度最长的路径其长度不会超过长度最短的路径长度的两倍。

六、程序设计: 先写出程序设计的基本思想, 再用 Pascal 或 C 编程实现 (共 50 分)

- 1、在一颗以左儿子、右兄弟结构表示的二叉搜索(查找)树中(若树中某个结点的左儿子为空, 右儿子非空时, 则在采用左儿子、右兄弟结构表示时, 则该结点的左儿子指针指向它的右儿子)查找元素 x (设计思想 7 分、算法 8 分, 共 15 分)。
- 2、在进行字符串的模式匹配时, 按如下方式定义前缀函数:
 $\pi[q] = \max \{ l \mid 0 \leq l < q, \text{ 且 } t[1 \dots l] \text{ 是 } t[1 \dots q] \text{ 的后缀} \}$ 。试利用具有线性复杂度的前缀函数计算过程 Prefix($t; \pi$) (其中 t 和 π 的抽象数据类型分别为字符串和整数数组), 设计一个线性时间算法, 确定一个串 T_1

是否为另一个串 T_2 的循环, 如 'car' 与 'arc'、'rca' 互为循环 (设计思想 8 分、算法 7 分, 共 15 分)。

3、表示一幅 $1\text{cm} \times 1\text{cm}$ 的黑白图象时, 可以把该图象平均分成 $n \times n$ 块, 每一块用 1bit 来表示, 若该块中黑色成份占多, 则 bit 值取为 1, 否则为 0。这样, 一幅图象对应一个矩阵, n 越大表示越精确。试在这种表示方式下, 求该图象中与分块同高、长度至少为两个分块长的不同横线的个数 (设计思想 10 分、算法 10 分, 共 20 分)。