

请将答案写在河海大学专用答题纸上

河海大学 2003 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、算法的最坏情况
- 2、单循环链表
- 3、二叉树的结点度表示法
- 4、最小生成树
- 5、分治法

二、选择题（每空 3 分，共 30 分）

1、一个递归算法的时间复杂度表达式 $T(n)$ 满足

$$T(n) = 3T(n/4) + n, \text{ 则 } T(n) \text{ 为 } \underline{1} \text{ }。$$

A. $\theta(n)$

B. $\theta(\log^n)$

C. $\theta(n \log^n)$

D. $\theta(n^{\frac{3}{4}} \log^n)$

2、表达式 $a*(b+c)-d$ 的后缀形式为 2 。

A. $abcd*+-$

B. $abc+*d-$

C. $abc+*d-$

D. $-+*abcd$

3、能表示 20, 10, 30, 25 这 4 元素的二叉搜索（查找）树可以有 3 种不同的形态

A. 14

B. 12

C. 15

D. 9

4、二叉树 T 上结点所存放的元素互不相同，且后序遍历与中序遍历的结果次序正好相反，则该二叉树为 4

A. 只有根结点的二叉树

B. 左单枝

C. 根结点无左孩子的二叉树

D. 右单枝

5、二叉搜索（查找）树左子树中最右元素的后继是 5 。

A. 它的双亲

B. 它的左儿子

C. 它的右儿子

D. 树根

56

6、对于字符串 $t = \text{'abababbbca'}$ ，定义前缀函数 $\pi[q] = \max\{l \mid 0 \leq l < q, \text{且 } t[1..l] \text{ 是 } t[1..q] \text{ 的后缀}\}$ ，则 $\pi[5]$ 、 $\pi[7]$ 应为： 6。

A、3、0

B、4、1

C、3、2

D、2、3

7、复杂性表达式 $25n + n^{\frac{5}{2}} + 3n^{\frac{9}{4}} \log_2^n + 20(\log_{10}^n)^3$ 的渐近阶为：

7。

A. $\theta(n^{\frac{5}{2}})$

B. $\theta(n^{\frac{9}{4}} \log_2^n)$

C. $\theta((\log_{10}^n)^3)$

D. $\theta(n)$

8、下列关于循环队列的描述中哪一种是正确的 8。

A、满足先进先出的原则，队列“满”时含有 n 个元素；

B、满足先进后出的原则，队列“满”时含有 $n-1$ 个元素；

C、满足先进后出的原则，队列“满”时含有 n 个元素；

D、满足先进先出的原则，队列“满”时含有 $n-1$ 个元素；

9、在文件“局部有序”的情况下，最佳的内部排序方式是 9。

A、直接插入排序

B、冒泡排序

C、简单选择排序

D、归并排序

10、通过“比较”，对 n 个整数进行排序，任意一个算法在最好情况也至少要做 10 次。

A、 $n-1$

B、 $n \log_2^n$

C、 \log_2^n

D、 n

三、填空（每空 3 分，共 30 分）

1、算法 $\text{inorder}()$ 中序遍历一棵给定二叉树。二叉树的结点结构如图所示：



(图 1)

其中, p 是指向结点的指针, $p \wedge \text{leftchild}$ 和 $p \wedge \text{rightchild}$ 分别表示结点的左孩子指针和右孩子指针域。

算法需要调用的其它算法如下:

initiate(stack) 初始化栈 stack。

push(stack,p) 把指针 p 压栈

top(stack) 返回栈顶元素

pop(stack) 抛栈

empty(stack) 判断栈是否为空, 若空则返回 true(真), 否则为 false(假)。

visit(p) 访问指针 p 所指的结点

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 inorder(root)

//root 是指向二叉树的根结点的指针, stack 为栈, root 为指向二叉树根结点的指针, p 为指向某个结点的指针, //

```
{
    initiate(stack);
    p ← root;
    repeat (在 C 语言中为 do)
        while (p 11) do
        {
            push(stack,p);
            p ← 12;
        }
        if 13 then {
            p ← 14;
            pop(stack);
            visit(p);
            p ← p ^ . rightchild;
        }
    until(在 C 语言中为 while)
        (p = nil) 15 empty(stack)
}
```

2、算法 binsearch() 为二分 (折半) 查找

Algorithm binsearch(low, high, K)

//A 为一个以数组方式实现的有序表, low 为当前数组下标的

起始位置, high 为终止位置, K 为要查找记录的关键字//

```
{
  if _____ 16 _____ then return false
  else {
    mid ← _____ 17 _____ ;
    if _____ 18 _____ then return ture
    else if A[mid]>K then return _____ 19 _____ ;
    else return _____ 20 _____ ;
  }
}
```

四、简答题 (10 分)

堆排序在最坏情况下的复杂性为 $\theta(n \log n)$, 而计数排序在最坏情况的复杂性为 $\theta(n+m)$, 关于 n, m 是一阶的, 所以可以说计数排序比堆排序好吗? 为什么? (其中 n 为待排序元素的个数, 元素键值取整数时, m 为元素可能取到的最大值)

五、证明题 (10 分)

若借助栈, 可以由输入序列 $1, 2, \dots, n$ 得到输出队列 p_1, p_2, \dots, p_n

(它是输入队列的一个排列), 则不存在 $1 \leq i < j < k \leq n$, 使

$$p_j < p_k < p_i.$$

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、求简单有向图 G 中结点 v_i 到 v_j ($i \neq j$) 长度为 2 的路径的数目

(设计思想 6 分、算法 9 分, 共 15 分)。

2、编写一个算法, 输出以二叉树表示的算术表达式, 若该表达式中含有括号, 则在输出时应添上。已知二叉树的存储结构如图 1, 为左右儿子, 表达式中涉及的操作符为二元操作符

(设计思想 7 分、算法 8 分, 共 15 分)。