

复旦大学计算机科学技术学院

《数据结构》期中考试试卷

共? 页

课程代码: COMP130004.01-03 考试形式: ☐开卷 ☐闭卷 2012 年 11 月
(本试卷答卷时间为 120 分钟, 答案必须写在试卷上, 做在草稿纸上无效)

专业_____ 学号_____ 姓名_____ 成绩_____

题号	一	二	三	总分
得分				

一、填空题 (20%)

- 1、假设字符串下标从 1 开始, 模式串 $P = \text{"abaabcac"}$ 的 next 函数值 (未优化) 序列为_____。
- 2、使用一个 100 个元素的数组存储循环队列, 如果采取少用一个元素空间的方法来区别循环队列的队空和队满, 约定队头指针 front 等于队尾指针 rear 时表示队空。若为 front=8, rear=7, 则队列中的元素个数为_____。
- 3、高已知广义表 $A = ((a,b),(c,d))$, 假设求表头操作为 Head, 求表尾操作为 Tail, 则 $\text{Tail}(\text{Head}(\text{Tail}(A))) = \text{______}$ 。
- 4、深度为 5 的二叉树至多有_____个结点。
- 5、线索化二叉树的结点 t, 如果 $t \rightarrow \text{ltag} = 0$, 则前驱或者为_____, 或者为当前结点左子树中序下的最后一个结点。
- 6、设森林中有 4 棵树, 树中结点的个数依次为 n_1, n_2, n_3, n_4 , 则把森林转换成二叉树后, 其根结点的右子树上有_____个结点。
- 7、具有 10 个叶子结点的二叉树中, 度为 2 的结点有 _____ 个。
- 8、已知序列 25, 13, 10, 12, 9 是最大堆, 在序列尾部插入新元素 18, 将其再调整为最大堆, 调整过程中元素之间进行的比较次数是_____。
- 9、程序段 {i=1; while (i<=n) i=i*3;} 的时间复杂度是: _____。
- 10、设串的长度为 n, 则它的子串个数为_____。

二、问答题 (30%)

- 1、在表达式中，有的运算符要求从右到左计算，如 A^B^C 的计算次序应为 $(A^{(B^C)})$ ，这在由中缀生成后缀的算法中是怎样实现的？以表达式 A^B^C 为例说明转换的过程。(6 分)
- 2、算法填空：下面给出了建立二叉树的算法，请阅读此算法并把缺失的语句补上 (10 分)

```
typedef struct BinTreeNode {
    DataType data;
    struct BinTreeNode * leftChild, * rightChild;
}

template <class Type> class Stack {
    ...
public:
    Stack() { ... }           //构造函数
    ~Stack() { ... }
    int push(Type x) { ... }
    Type* pop() { ... }
    Type* getTop() { ... }
    int makeEmpty() { ... }
}

void CreatBinTree(BinTreeNode *&BT, char ls) {
    Stack<BinTreeNode*> s;
    s.makeEmpty();
    BT=NULL; //置空二叉树
    BinTreeNode *p;
    int k; istream ins(ls); //把串 ls 定义为输入字符串流对象 ins;
    char ch; ins>>ch; //从 ins 顺序读入一个字符
    while (ch != '#') { //逐个字符处理，直到遇到 '#' 为止，假设输入的字符串流格式正确
        switch(ch) {
            case '(': __ (1) __; k=1; break;
            case ')': s.pop(); break;
            case ',': __ (2) __; break;
            default :
                p=new BinTreeNode;
                __ (3) __;
                p->leftChild=NULL;
                p->rightChild=NULL;
                if(BT==NULL) __ (4) __;
                else if (k==1) (s.getTop())->leftChild=p;
                else (s.getTop())->rightChild=p;
        }
        __ (5) __;
    }
}
```

```
    }
}
```

3、试找出分别满足下列条件的所有二叉树：

- (1) 前序序列和中序序列相同。
- (2) 中序序列和后序序列相同。
- (3) 前序序列和后序序列相同。

(6 分)

4、已知某完全 k 叉树只有度为 k 的结点及叶结点，设叶结点数为 n_0 ，求树的高度 h。(8 分)

三、算法设计题 (50%)

(以下题目，首先用简明的文字写出算法基本思路，然后给出数据结构和算法的 C 或者 C++描述，假设已经有现成的栈 Stack 和队列 Queue 的数据结构可以直接使用)

1、编写算法计算给定二叉树中叶结点的个数。其中树结点定义如下

```
typedef struct BiTNode{
    DataType data;
    Struct BiTNode *LChild, * RChild;
}BiTNode, *BiTree;。
```

要求：(1) 描述该算法的基本设计思想；(2) 给出程序代码 (10 分)

2、求递归函数 $F(n)$ 的非递归算法：(15 分)

$$F(n) = \begin{cases} n+1 & n=0 \\ n \cdot F\left(\frac{n}{2}\right) & n>0 \end{cases}$$

3、求子数组的最大和：输入一个整形数组，数组里有正数也有负数。数组中连续的一个或多个整数组成一个子数组，每个子数组都有一个和。求所有子数组的和的最大值。要求时间复杂度为 $O(n)$ 。例如输入的数组为 1, -2, 3, 10, -4, 7, 2, -5，和最大的子数组为 3, 10, -4, 7, 2，因此输出为该子数组的和 18。要求：(1) 描述该算法的基本设计思想；(2) 给出程序代码 (15 分)

4、从网络上接收类型为 DataType 的数据构成的串，每个串的长度事先不确定，但每个串最长不超过 max 个数据，接收到的数据放在一个单链表中，由于系统设计的限制，内存中的链表长度不能超过 $\lceil \max/2 \rceil$ ，超过这个长度，则链表第一个结点的数据被丢弃，同时把最新接收的数据作为最后一个结点加入链表中，这些工作都由一个已经开发好的程序 A 完成。单链表结点结构为：

```
typedef struct  LNode{
    DataType data;
```

Struct LNode *link;

}。

请写出算法 `balance(LNode *list)` 判断每个串是否中心对称，例如 `xyx`, `xyyx` 都是中心对称，`list` 是由程序 A 提供的每次开始接收一个串时指向链表第一个结点的指针，限制 `balance` 的空间复杂度不超过 `sizeof(DataType)*⌈max/2⌉`，可以用 `a1==a2` 来判断 `DataType` 类型的数据 `a1` 和 `a2` 是否相等。要求：（1）描述 `balance` 算法的基本设计思想；（2）写出 `balance` 的程序代码。（10 分）