

[实验题目四] 二叉树的应用

一、实验目的

- 1、理解树的结构特点。
- 2、掌握建立二叉树和遍历的算法。
- 3、重点掌握二叉树递归算法的应用。

二、预习内容

- 1、教材 6.2.3 和 6.3.1;
- 2、递归算法

三、实验内容

二叉树的应用有以下 3 个实验内容:

1、建立一个二叉树

- A、建立二叉树的数据结构, 要求以二叉链表作为存储结构;
- B、读懂下面递归函数创建一个二叉树:

```
void CreateBitree(BiTree *T){  
    .....//具体代码见下面图片  
}
```

上边算法可参考教材算法 6.4, 注意录入的序列次序。

2、对建立的二叉树进行遍历

- A、写一个递归算法实现对二叉树的遍历, 要求能输出结果, 例如:

```
void preorder(BiTree T){  
    //先序遍历二叉树, 输出各结点的值  
    .....  
}/*在完成先序遍历的基础上, 可去实现中序和后序遍历算法*/
```

注意: 在实验报告中至少要体现先序和中序遍历算法。

- B、编写主函数(main)。
- C、程序编制上的提示, 仅供参考:

```
无标题 - 记事本
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#define OVERFLOW -2
typedef struct BiTNode{
    char data;
    struct BiTNode *lchild,*rchild;
}BiTNode,*BiTree;
void CreateBiTree(BiTree *T){ //T是指针的指针
    char ch;
    ch=getchar(); //读取一个字符
    if(ch=='#') *T=NULL;
    else{
        *T=(BiTNode*)malloc(sizeof(BiTNode));
        if(NULL==*T) exit(OVERFLOW); //退出
        (*T)->data=ch;
        CreateBiTree(&((*T)->lchild)); //递归创建T的左子树
        CreateBiTree(&((*T)->rchild)); //递归创建T的右子树
    }
}
void PreOrder(BiTree T){ //先序遍历二叉树
    .....
}
void main(){
    BiTree T=NULL;
    CreateBiTree(&T); //创建二叉树
    printf("先序遍历的结果是:");
    PreOrder(T);
    putchar('\n');
}
```

备注：可以编写一个递归函数将一个二叉树的结点都释放（选做）

```
void DestroyBiTree(BiTree T){
    //将二叉树的各个结点都释放
    .....
}
```

注意：1.录入测试数据时一定要先知道自己所要创建的二叉树，例如，输入的序

列是：**AB##C##**回车，那么所创建的二叉树是怎样呢？

2. 输入的序列是：**ABC##D##E##**回车，那么所创建的二叉树又是怎样呢？

3. 学会创建教材图 6.9 的二叉树。

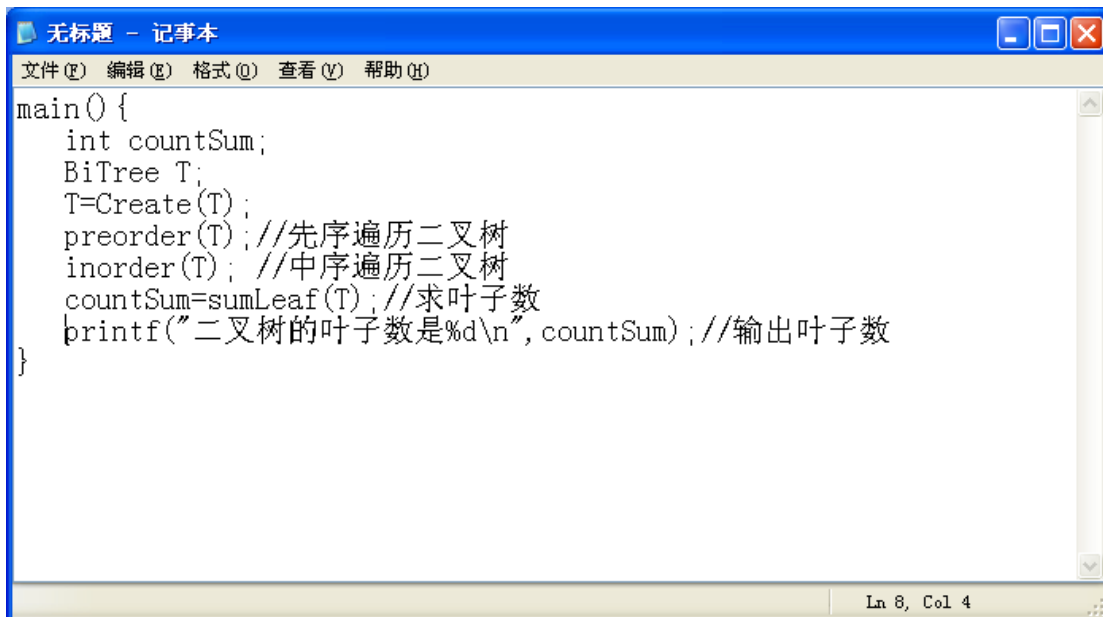
3、求二叉树叶子数（度为 0），不使用全局变量

A、写一个递归算法实现计算二叉树的叶子数，**提示**：先考虑边界，如果二叉树为空，则返回 0；否则，如果根结点无左孩子和右孩子则返回 1，否则，返回该二叉树的左子树叶子数加上右子树的叶子数。函数头定义如下：

```
int sumLeaf(BiTree T){  
    //求二叉树叶子数, 不使用全局变量  
    .....  
}
```

B、在函数(main) , 调用函数 sumLeaf (T) ,并能输出结果进行验证。

函数(main)的编制提示如下:



```
main() {  
    int countSum;  
    BiTree T;  
    T=Create(T);  
    preorder(T); //先序遍历二叉树  
    inorder(T); //中序遍历二叉树  
    countSum=sumLeaf(T); //求叶子数  
    printf("二叉树的叶子数是%d\n", countSum); //输出叶子数  
}
```

4、选做题

A、写一递归算法实现统计二叉树度为 1 结点总数, 不使用全局变量。

B、写一递归算法实现计算二叉树的深度。

四、实验报告要求

- 1、写好实验题目、学号、姓名和实验日期;
- 2、写上实验的内容及程序源代码;
- 3、写清程序的输入实例和输出结果;
- 4、写个实验小结。