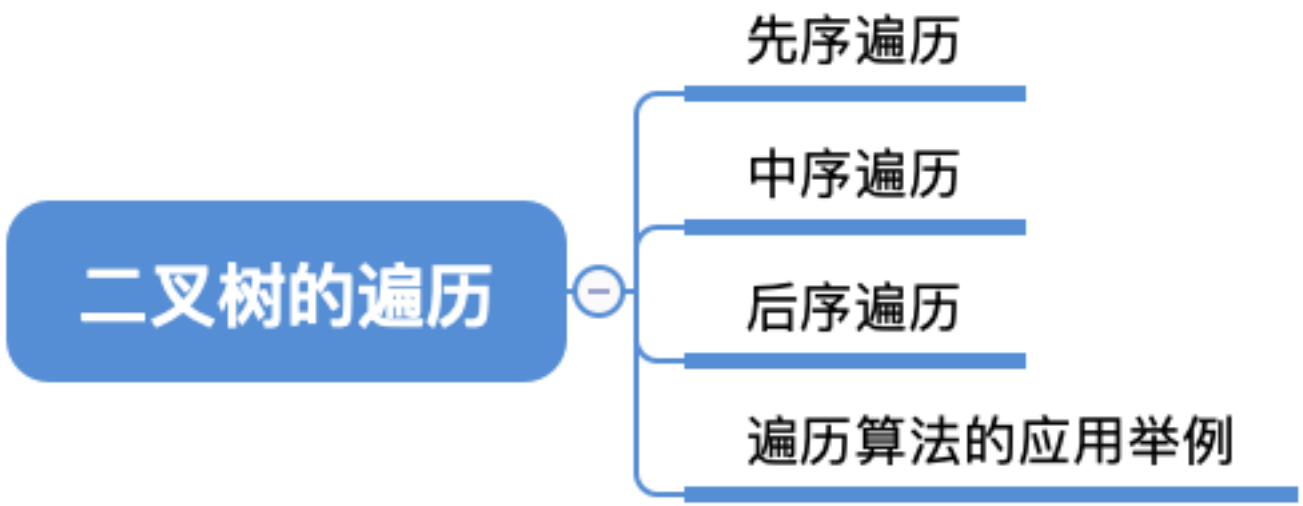
本节内容

二叉树

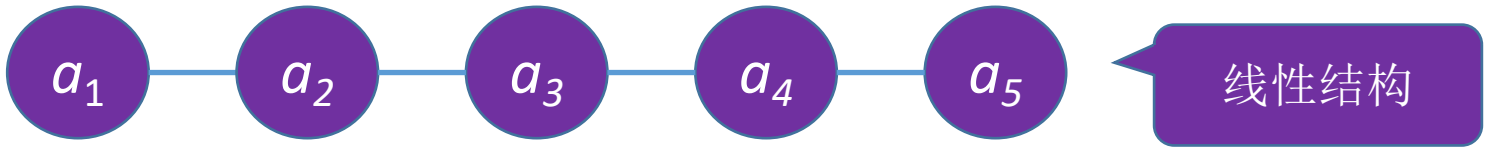
先/中/后序遍历

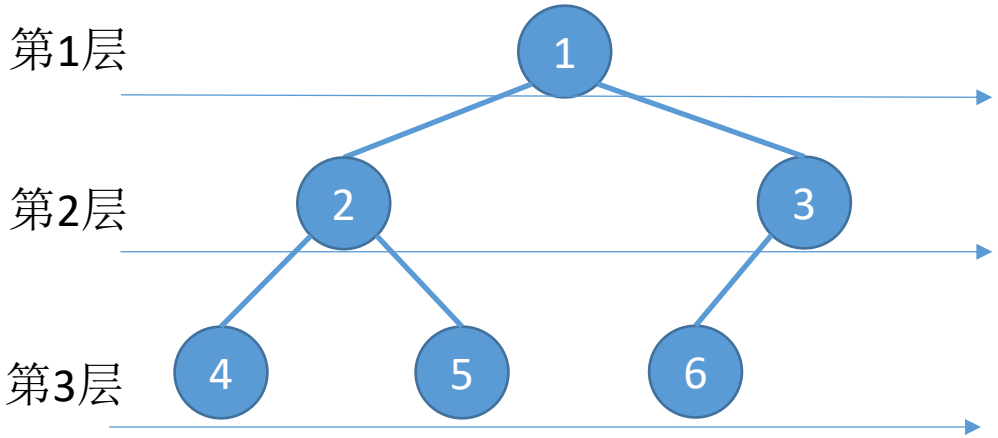
知识总览



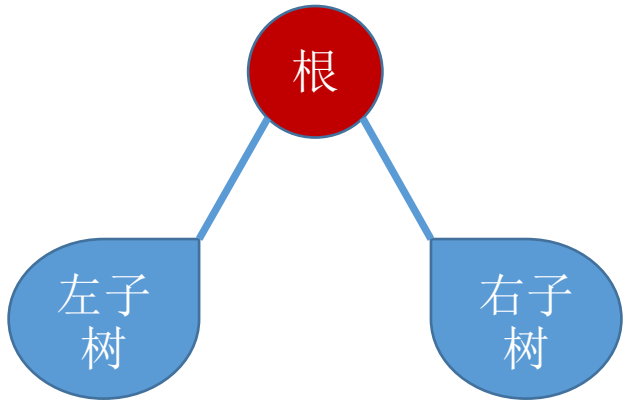
什么是遍历

遍历：按照某种次序把所有结点都访问一遍





层次遍历：基于树的层次特性确定的次序规则



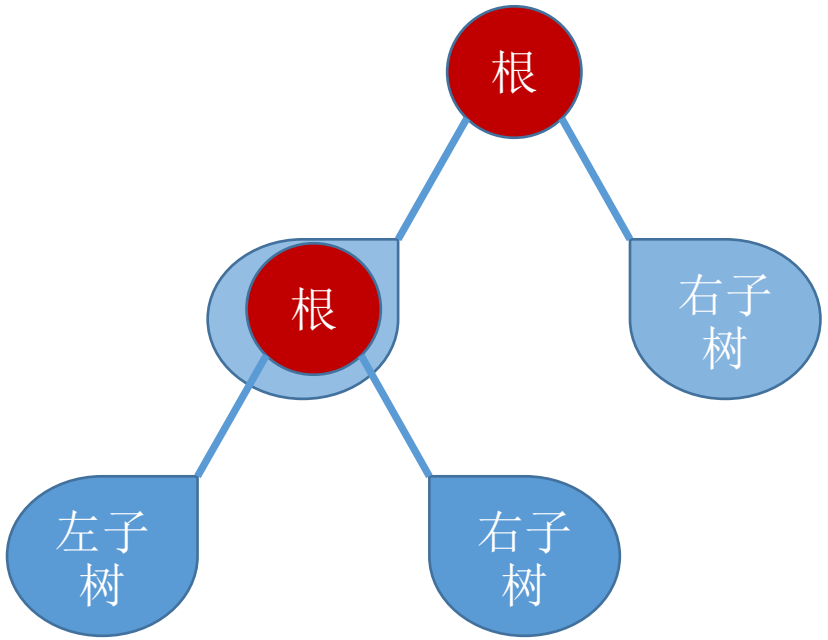
先/中/后序遍历：基于树的递归特性确定的次序规则

二叉树的遍历

二叉树的递归特性：
①要么是个空二叉树
②要么就是由“根节点+左子树+右子树”组成的二叉树

∅

空二叉树



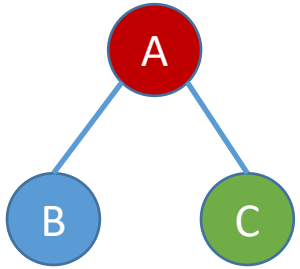
非空二叉树

先序遍历：根左右（NLR）

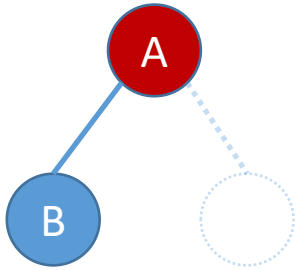
中序遍历：左根右（LNR）

后序遍历：左右根（LRN）

二叉树的遍历

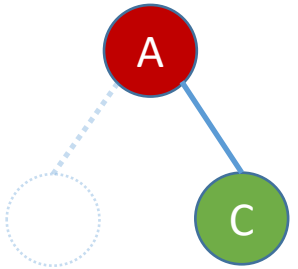


先序遍历：ABC
中序遍历：BAC
后序遍历：BCA



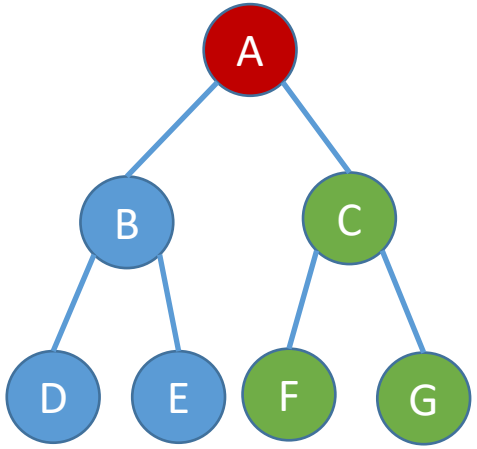
右子树
为空树

先序遍历：AB
中序遍历：BA
后序遍历：BA



左子树
为空树

先序遍历：AC
中序遍历：AC
后序遍历：CA



先序遍历：A B D E C F G

中序遍历：D B E A F C G

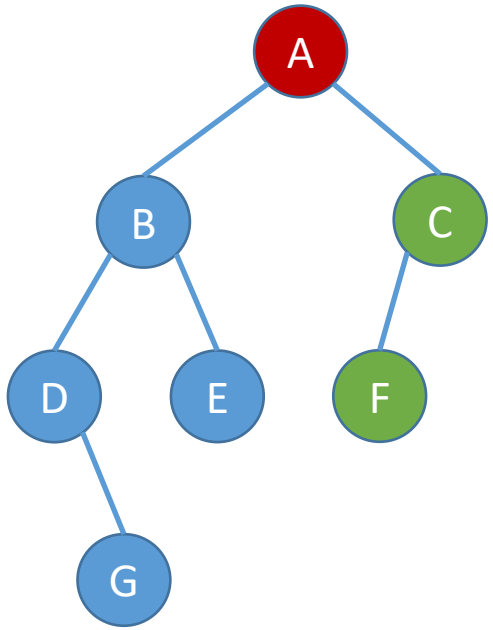
后序遍历：D E B F G C A

先序遍历：根左右（NLR）

中序遍历：左根右（LNR）

后序遍历：左右根（LRN）

二叉树的遍历（手算练习）



先序遍历：

根　左　　右

根　(根　左　　右)　(根　左)

根　(根　(根　右)　右)　(根　左)

A　B　　C

A　B　D　　E　C　F

A　B　D　G　E　C　F

中序遍历：

左　根　右

(　左　根　右)　根　(左　根)

((根右)　根　右)　根　(左　根)

B　A　C

D　B　E　A　F　C

D　G　B　E　A　F　C

后序遍历：

左　右　根

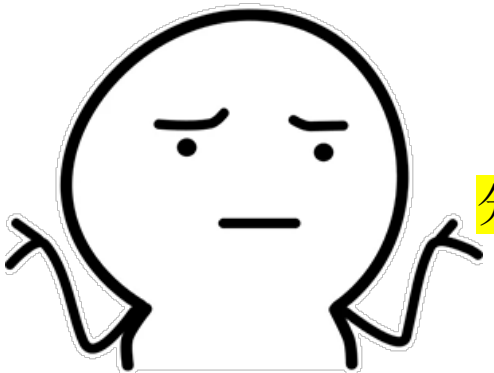
(　左　右　根)　(左　根)　根

((右　根)　右　根)　(左　根)　根

B　C　A

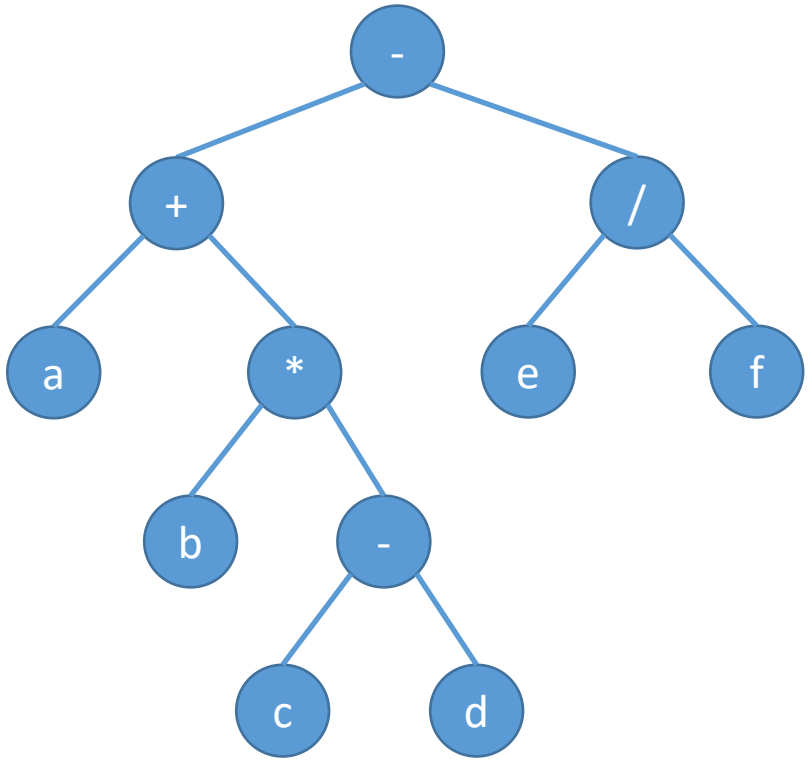
D　E　B　F　C　A

G　D　E　B　F　C　A



分支结点逐层展开法...

二叉树的遍历（手算练习）



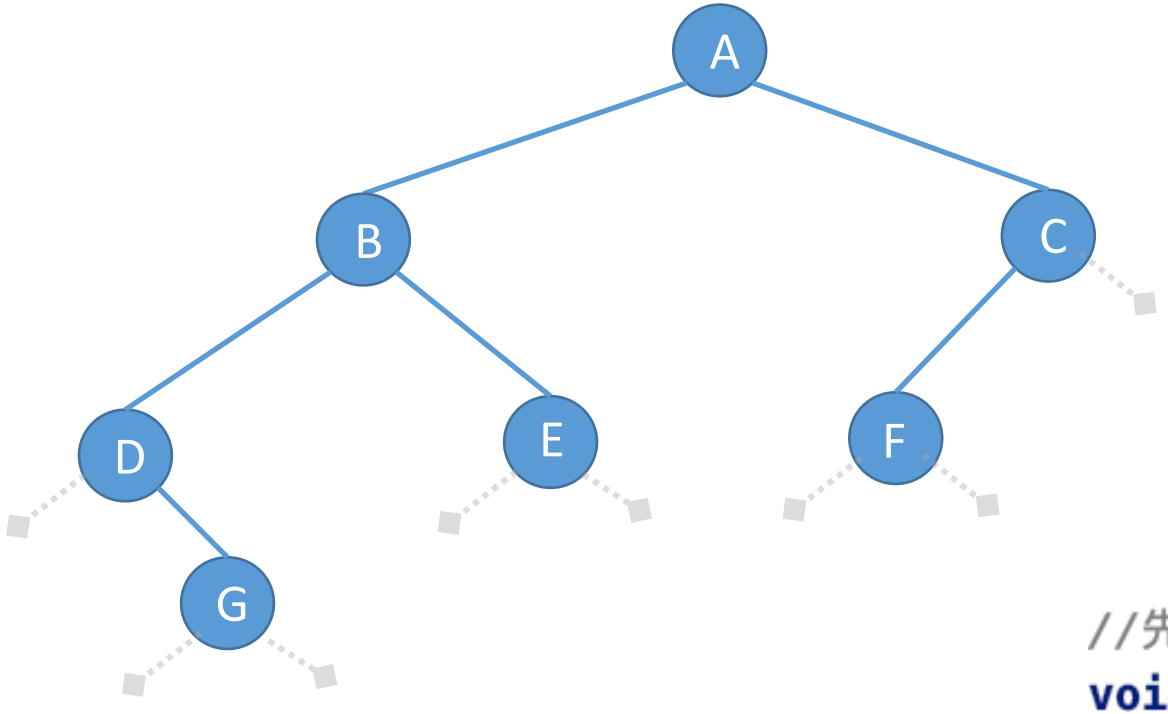
算数表达式的“分析树”

a + b * (c – d) – e / f

先序遍历：-+a*b-cd/ef
中序遍历：a+b*c-d-e/f
后序遍历：abcd-*+ef/-

先序遍历 → 前缀表达式
中序遍历 → 中缀表达式（需要加界限符）
后序遍历 → 后缀表达式

先序遍历（代码）



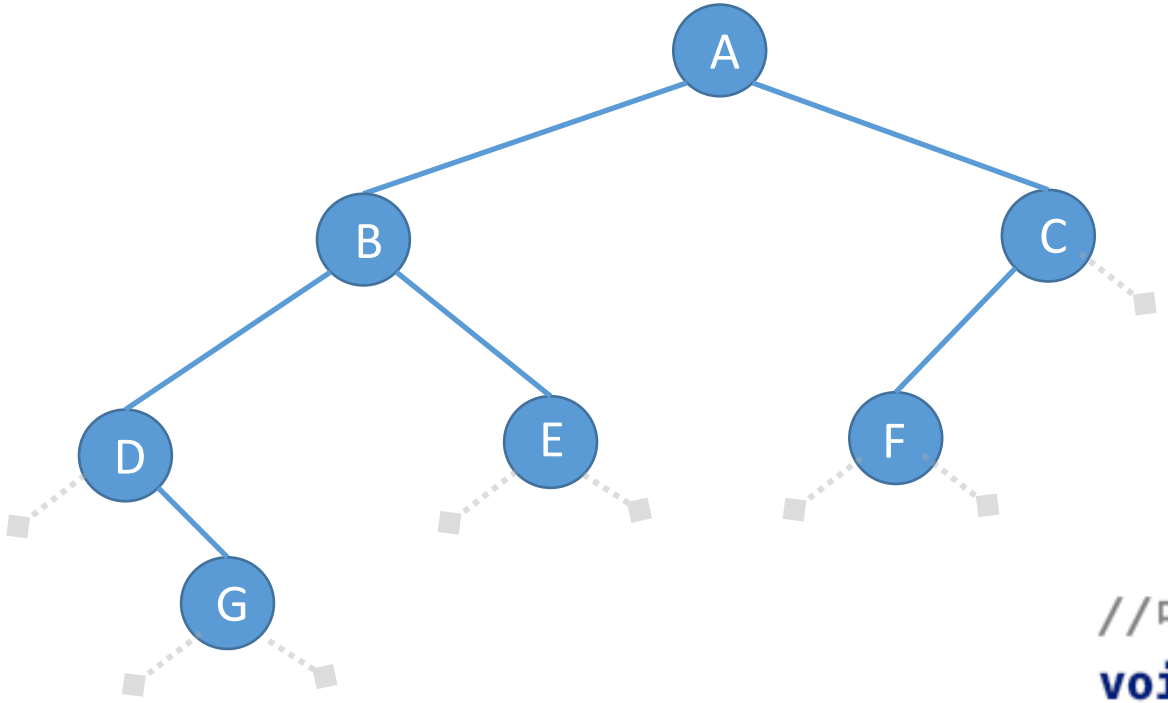
先序遍历（PreOrder）的操作过程如下：

1. 若二叉树为空，则什么也不做；
2. 若二叉树非空：
   ①访问根结点；
   ②先序遍历左子树；
   ③先序遍历右子树。

```
typedef struct BiTNode{
    ElemType data;
    struct BiTNode  *lchild,*rchild;
}BiTNode,*BiTree;
```

```
//先序遍历
void PreOrder(BiTree T){
    if(T!=NULL){
        visit(T);                   //访问根结点
        PreOrder(T->lchild);        //递归遍历左子树
        PreOrder(T->rchild);        //递归遍历右子树
    }
}
```

中序遍历（代码）



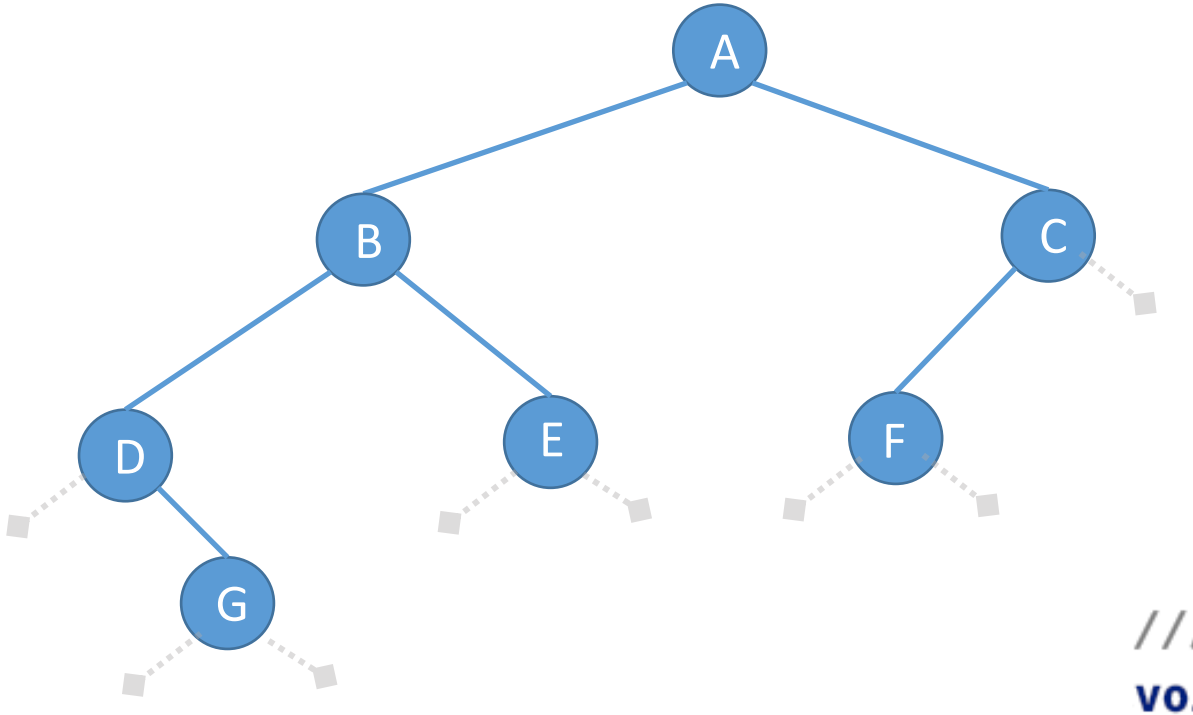
中序遍历（InOrder）的操作过程如下：

1. 若二叉树为空，则什么也不做；
2. 若二叉树非空：
   ①中序遍历左子树；
   ②访问根结点；
   ③中序遍历右子树。

```
typedef struct BiTNode{
    ElemType data;
    struct BiTNode  *lchild,*rchild;
}BiTNode,*BiTree;
```

```
//中序遍历
void InOrder(BiTree T){
    if(T!=NULL){
        InOrder(T->lchild);      //递归遍历左子树
        visit(T);                //访问根结点
        InOrder(T->rchild);      //递归遍历右子树
    }
}
```

后序遍历（代码）



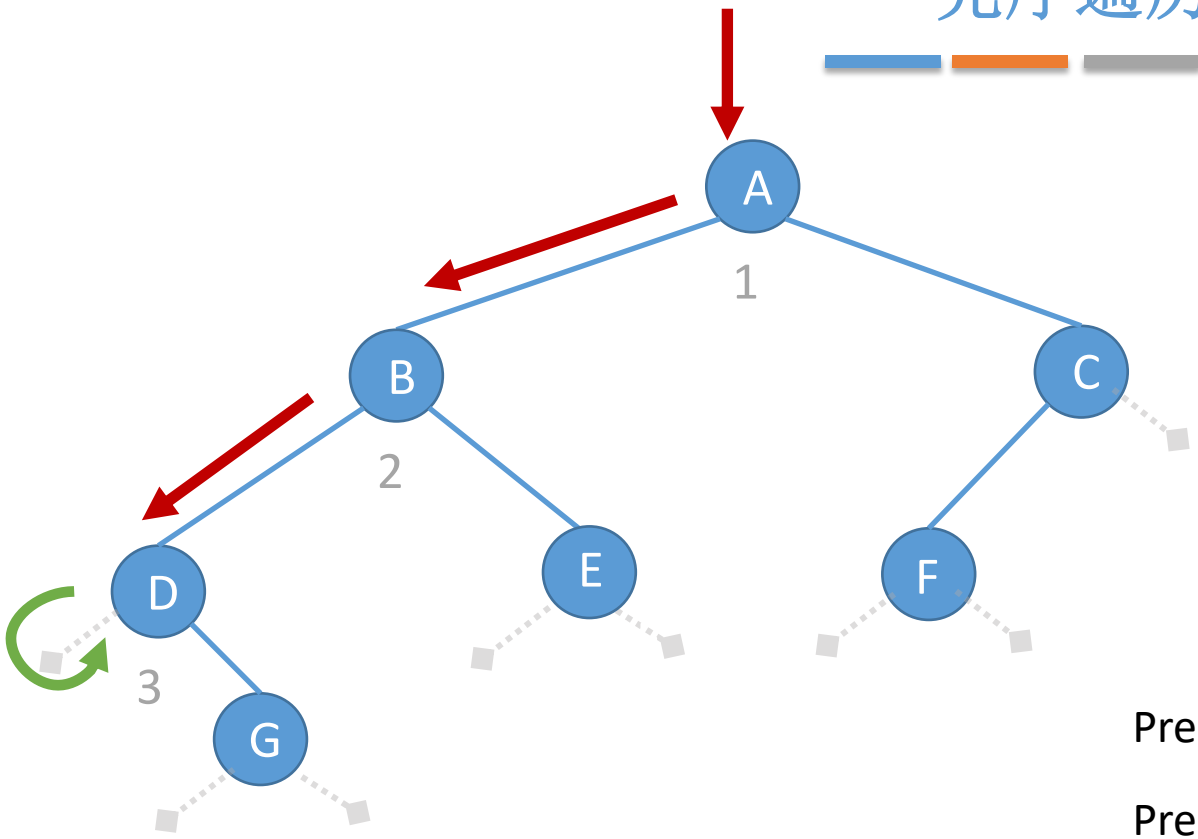
后序遍历（InOrder）的操作过程如下：

1. 若二叉树为空，则什么也不做；
2. 若二叉树非空：
   ①后序遍历左子树；
   ②后序遍历右子树；
   ③访问根结点。

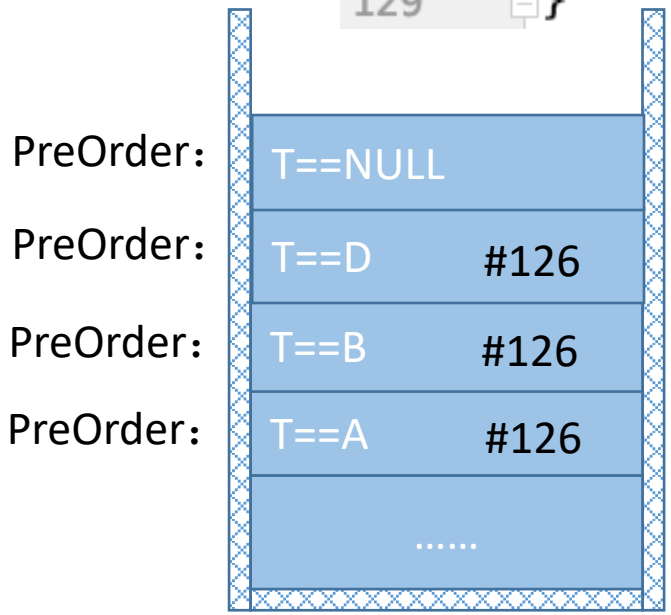
```
typedef struct BiTNode{
    ElemType data;
    struct BiTNode  *lchild,*rchild;
}BiTNode,*BiTree;
```

```
//后序遍历
void PostOrder(BiTree T){
    if(T!=NULL){
        PostOrder(T->lchild);    //递归遍历左子树
        PostOrder(T->rchild);    //递归遍历右子树
        visit(T);                //访问根结点
    }
}
```

先序遍历（代码）

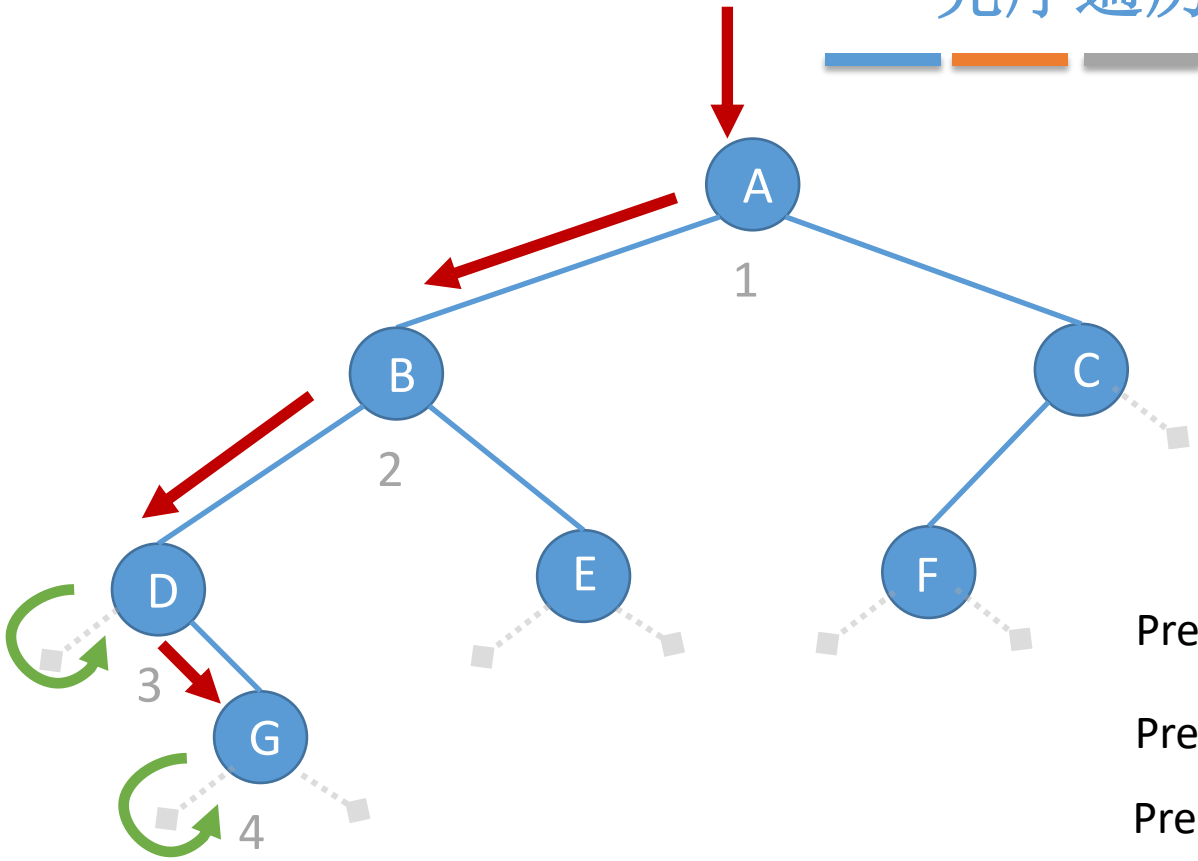



```
122    //先序遍历
123    void PreOrder(BiTree T){
124        if(T!=NULL){
125            visit(T);
126            PreOrder(T->lchild);
127            PreOrder(T->rchild);
128        }
129    }
```

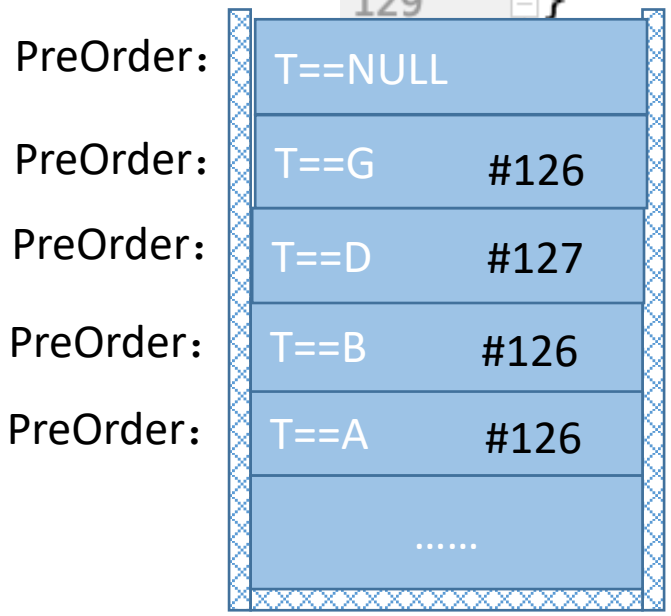


函数调用栈

先序遍历（代码）

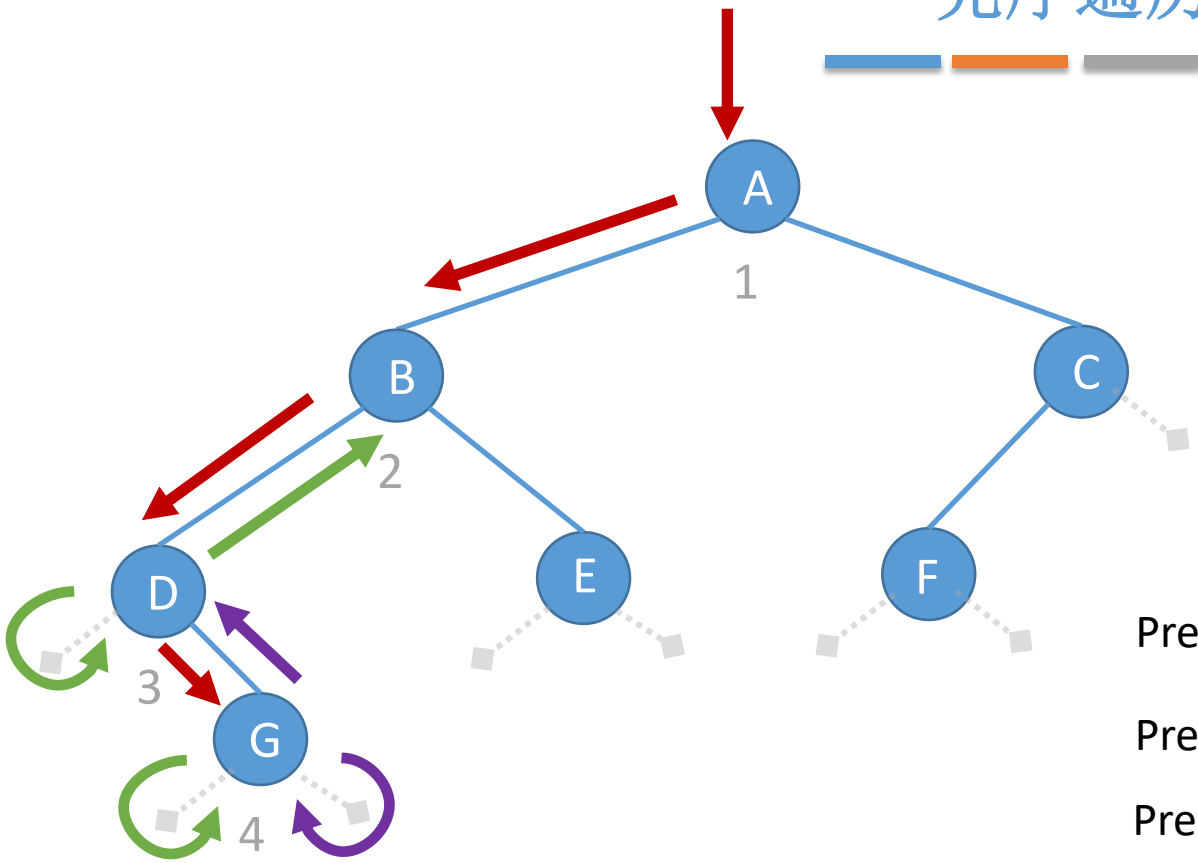



```
122    //先序遍历
123    void PreOrder(BiTree T){
124        if(T!=NULL){
125            visit(T);
126            PreOrder(T->lchild);
127            PreOrder(T->rchild);
128        }
129    }
```



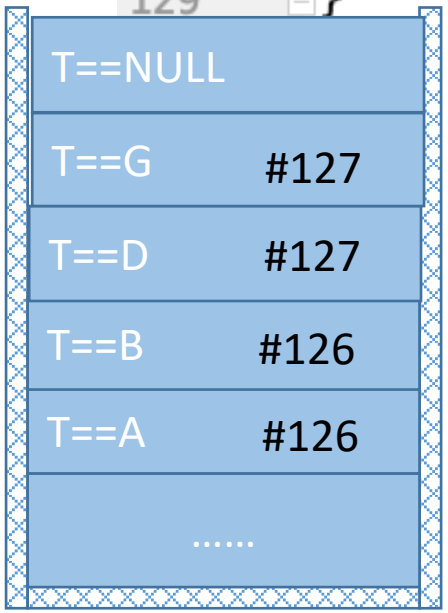
函数调用栈

先序遍历（代码）



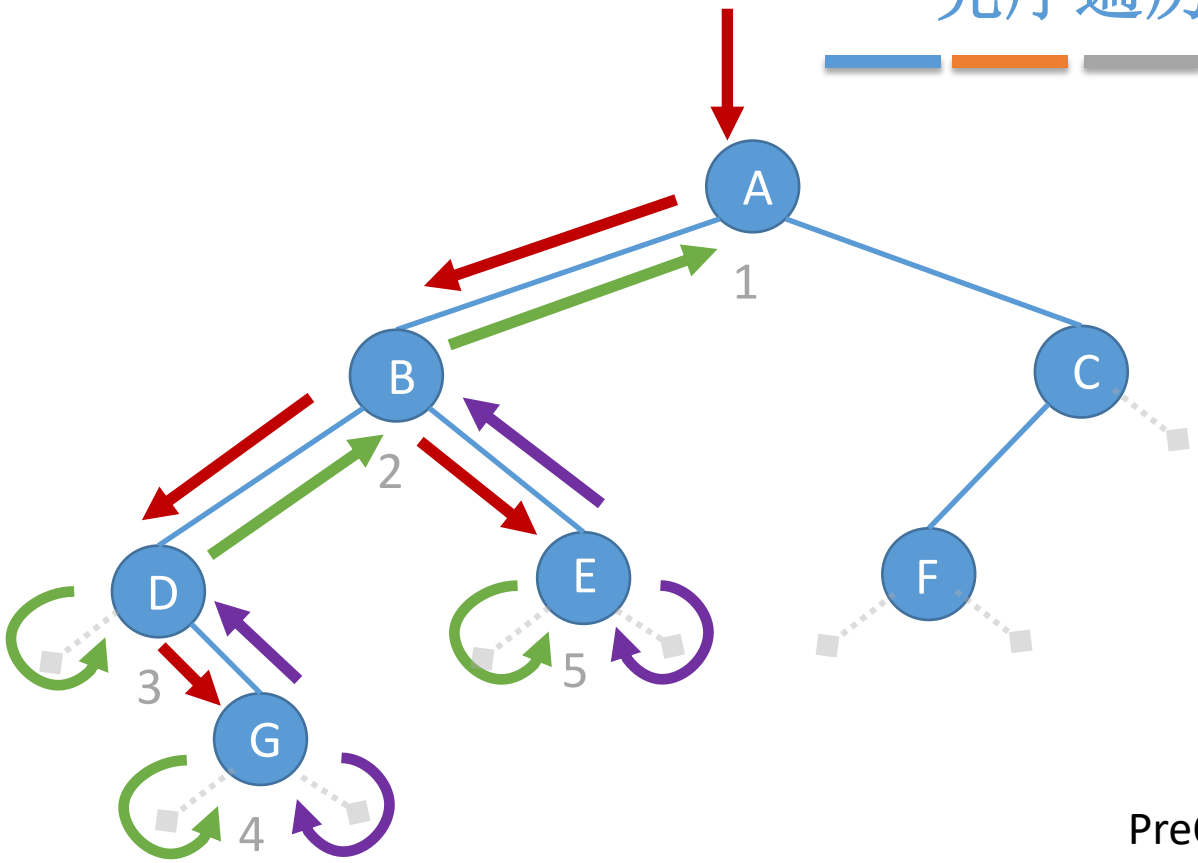

```
122    //先序遍历
123    void PreOrder(BiTree T){
124        if(T!=NULL){
125            visit(T);
126            PreOrder(T->lchild);
127            PreOrder(T->rchild);
128        }
129    }
```

PreOrder：
PreOrder：
PreOrder：
PreOrder：
PreOrder：

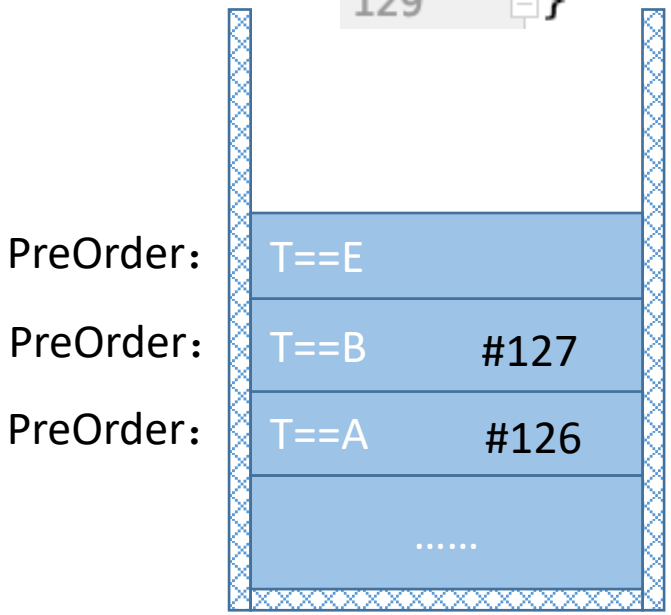


函数调用栈

先序遍历（代码）

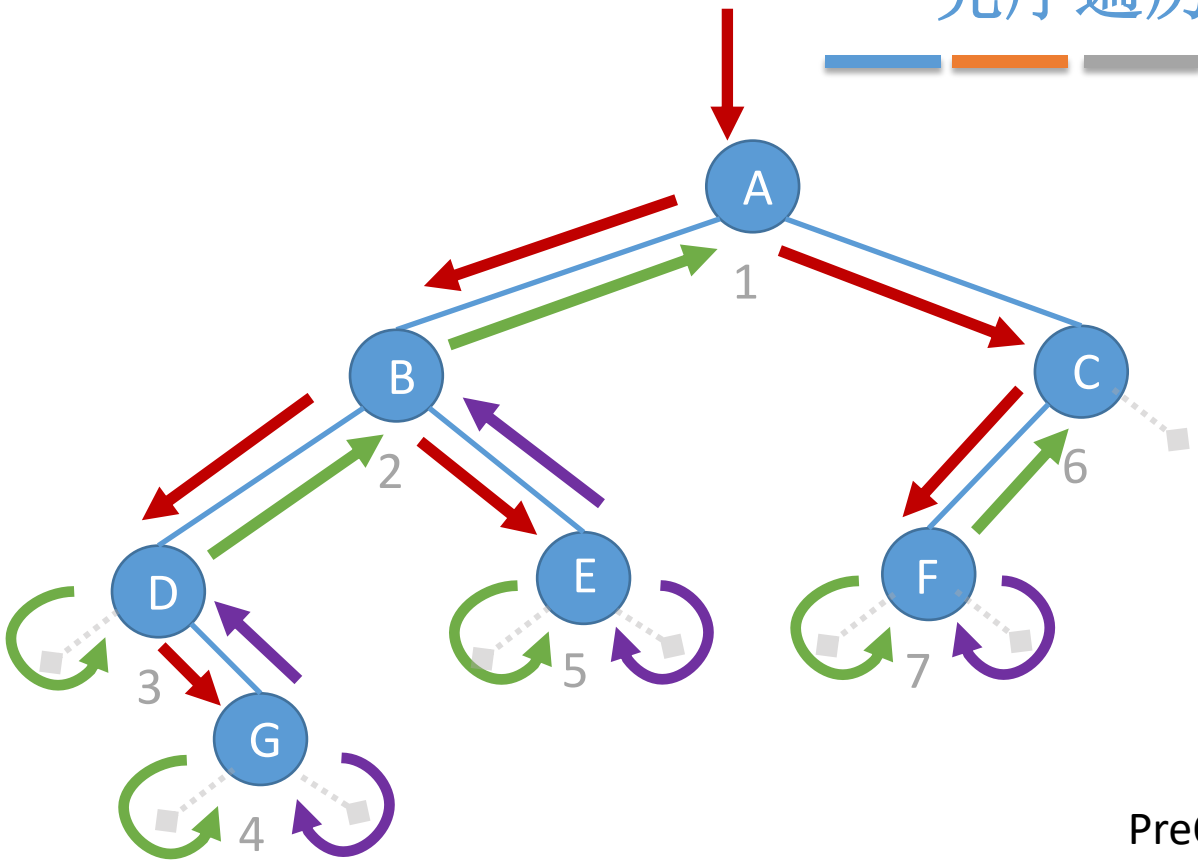



```
122    //先序遍历
123    void PreOrder(BiTree T){
124        if(T!=NULL){
125            visit(T);
126            PreOrder(T->lchild);
127            PreOrder(T->rchild);
128        }
129    }
```

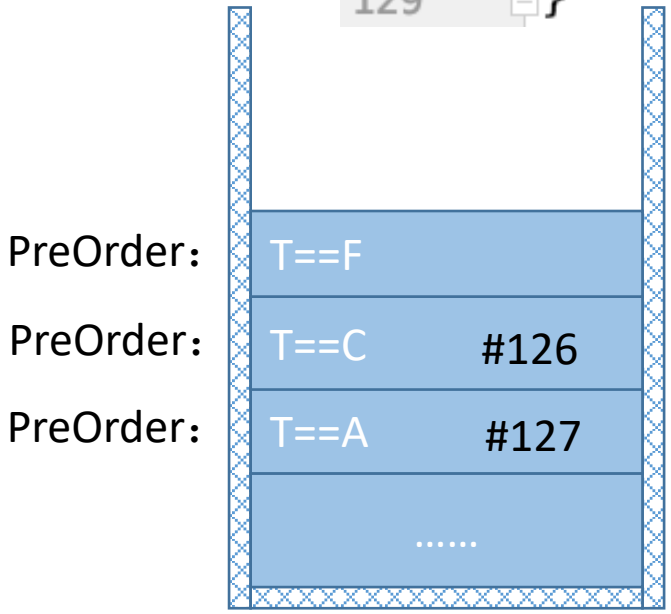


函数调用栈

先序遍历（代码）

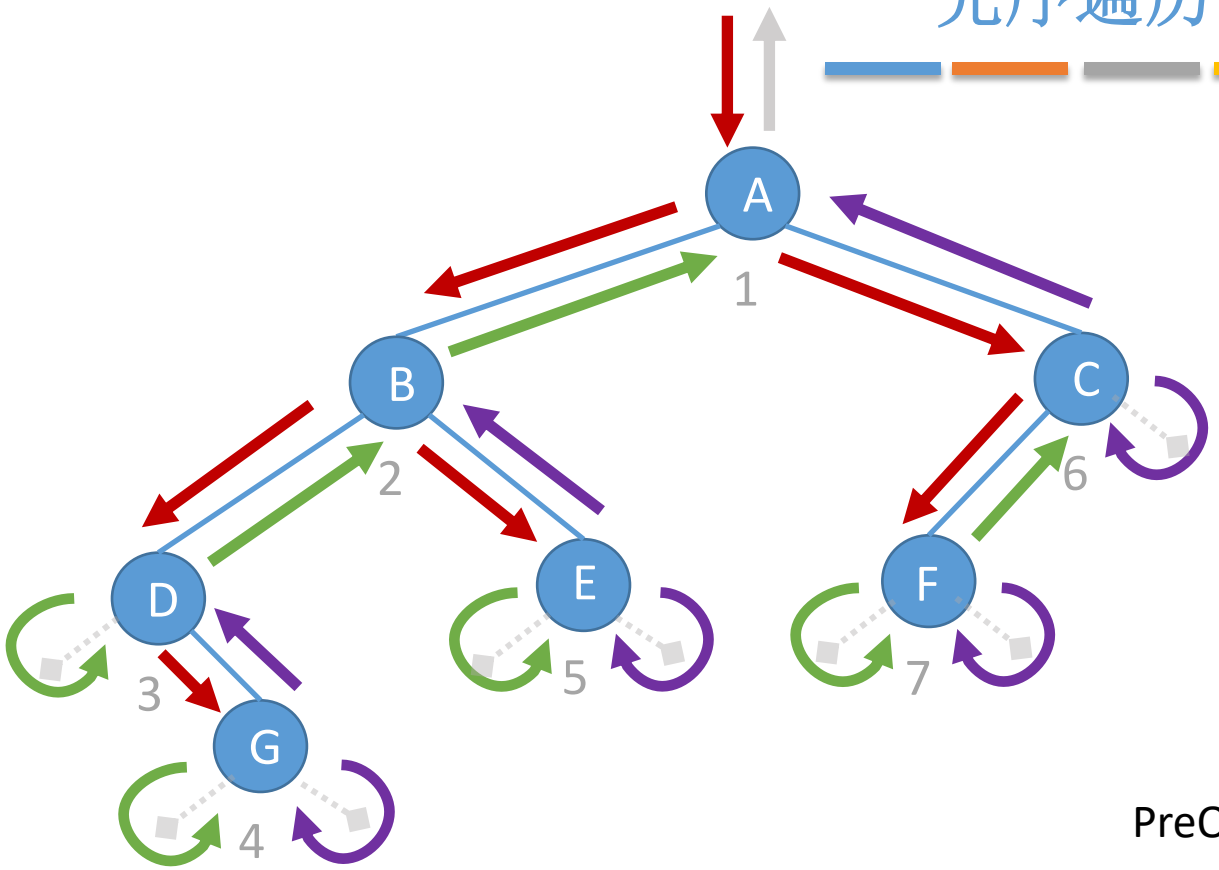



```
122    //先序遍历
123    void PreOrder(BiTree T){
124        if(T!=NULL){
125            visit(T);
126            PreOrder(T->lchild);
127            PreOrder(T->rchild);
128        }
129    }
```

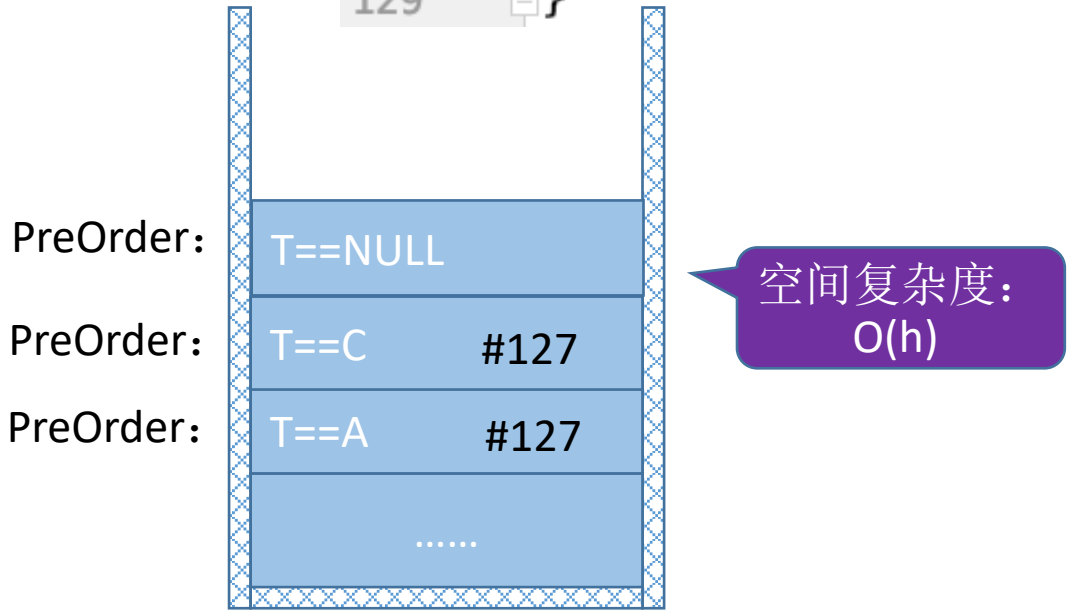


函数调用栈

先序遍历（代码）

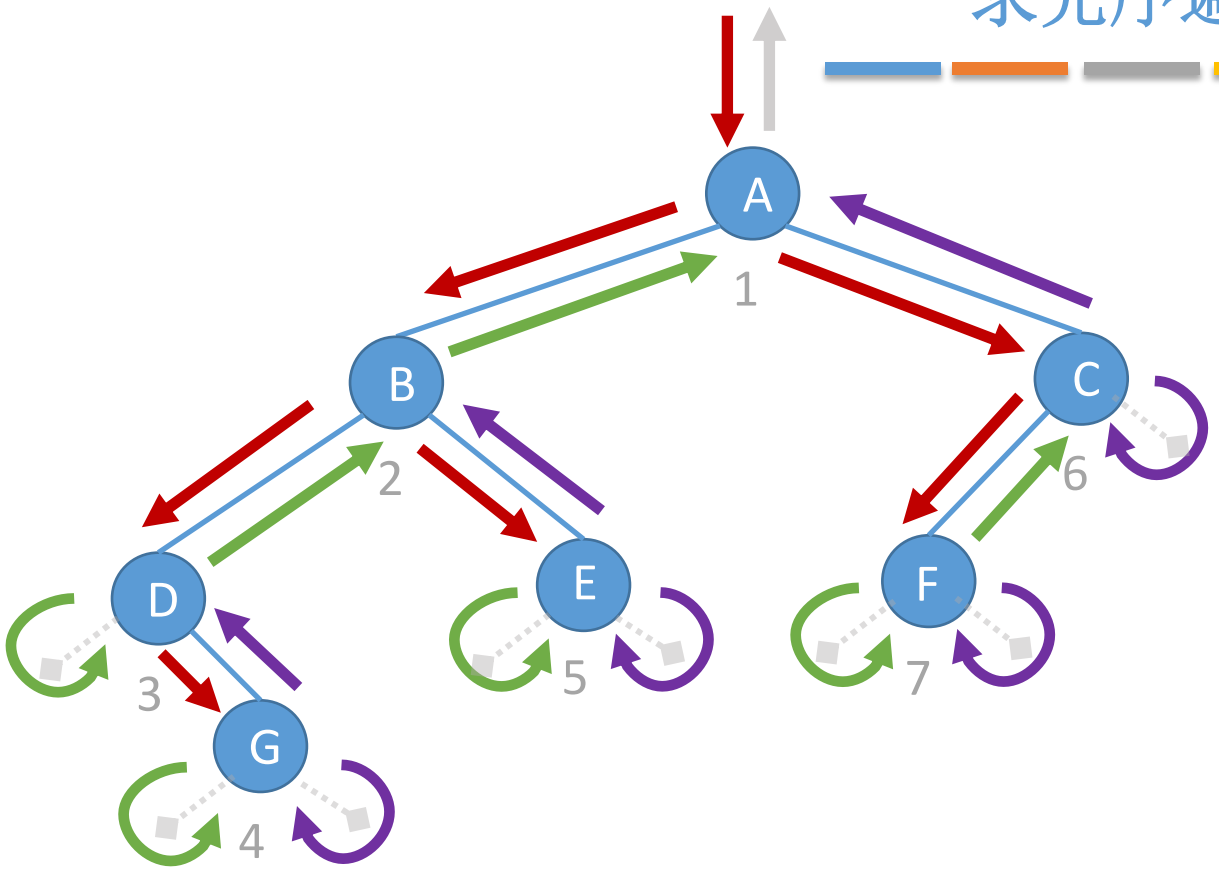



```
122    //先序遍历
123    void PreOrder(BiTree T){
124        if(T!=NULL){
125            visit(T);
126            PreOrder(T->lchild);
127            PreOrder(T->rchild);
128        }
129    }
```



函数调用栈

求先序遍历序列



先序遍历（PreOrder）的操作过程如下：

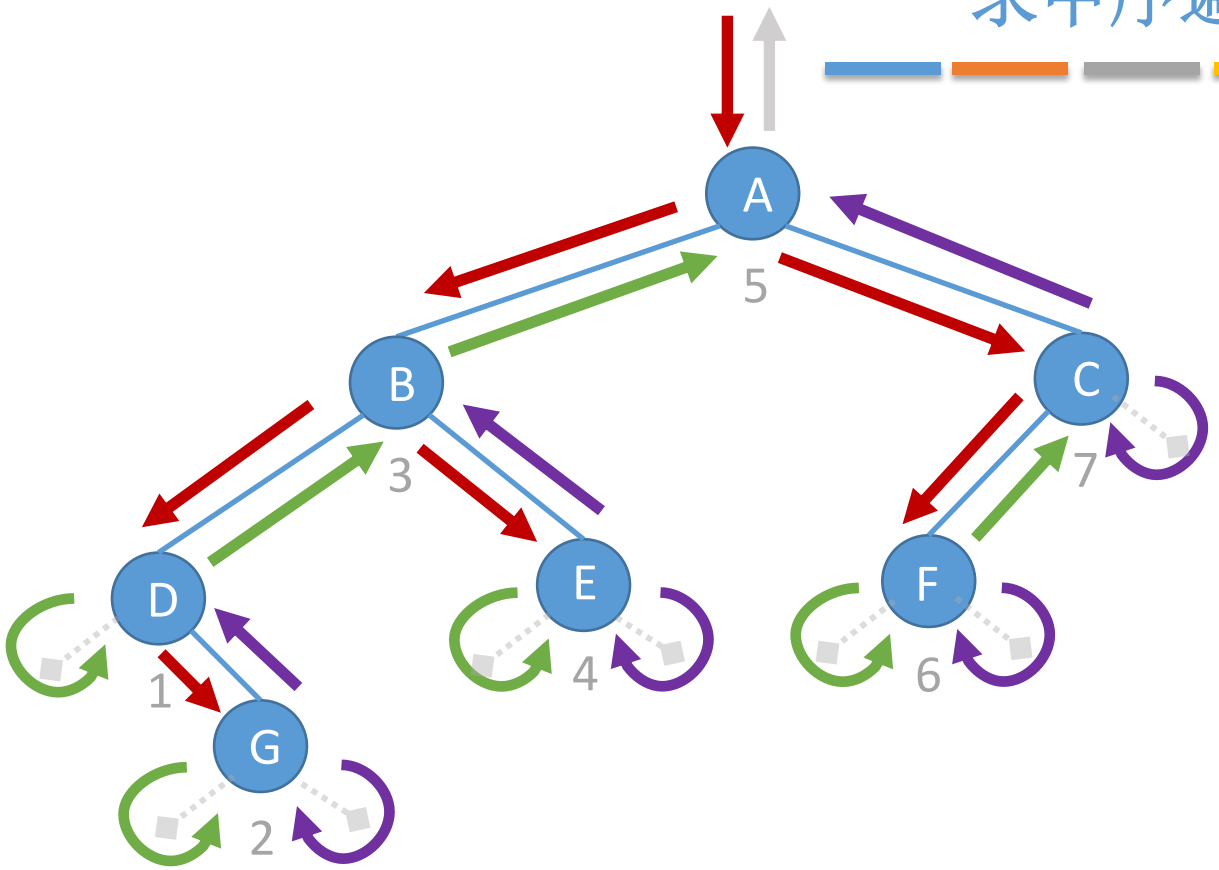
1. 若二叉树为空，则什么也不做；
2. 若二叉树非空：
   ①访问根结点；
   ②先序遍历左子树；
   ③先序遍历右子树。

脑补空结点，从根节点出发，画一条路：
如果左边还有没走的路，优先往左边走
走到路的尽头（空结点）就往回走
如果左边没路了，就往右边走
如果左、右都没路了，则往上面走
先序遍历——第一次路过时访问结点

图示说明：
第一次路过
第二次路过
第三次路过

每个结点都会被路过3次

求中序遍历序列



中序遍历（InOrder）的操作过程如下：

1. 若二叉树为空，则什么也不做；
2. 若二叉树非空：
   ①中序遍历左子树；
   ②访问根结点；
   ③中序遍历右子树。

图示说明：

第一次路过

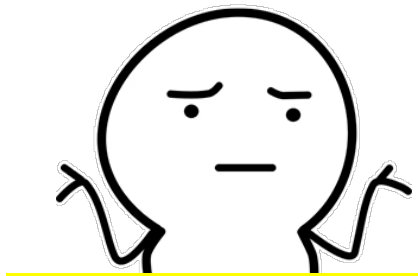
第二次路过

第三次路过

每个结点都会被路过3次

脑补空结点，从根节点出发，画一条路：
如果左边还有没走的路，优先往左边走
走到路的尽头（空结点）就往回走
如果左边没路了，就往右边走
如果左、右都没路了，则往上面走
中序遍历——第二次路过时访问结点

求后序遍历序列



从你的全世界路过法...

后序遍历（InOrder）的操作过程如下：

1. 若二叉树为空，则什么也不做；
2. 若二叉树非空：
   ①后序遍历左子树；
   ②后序遍历右子树；
   ③访问根结点。

图示说明：

第一次路过 

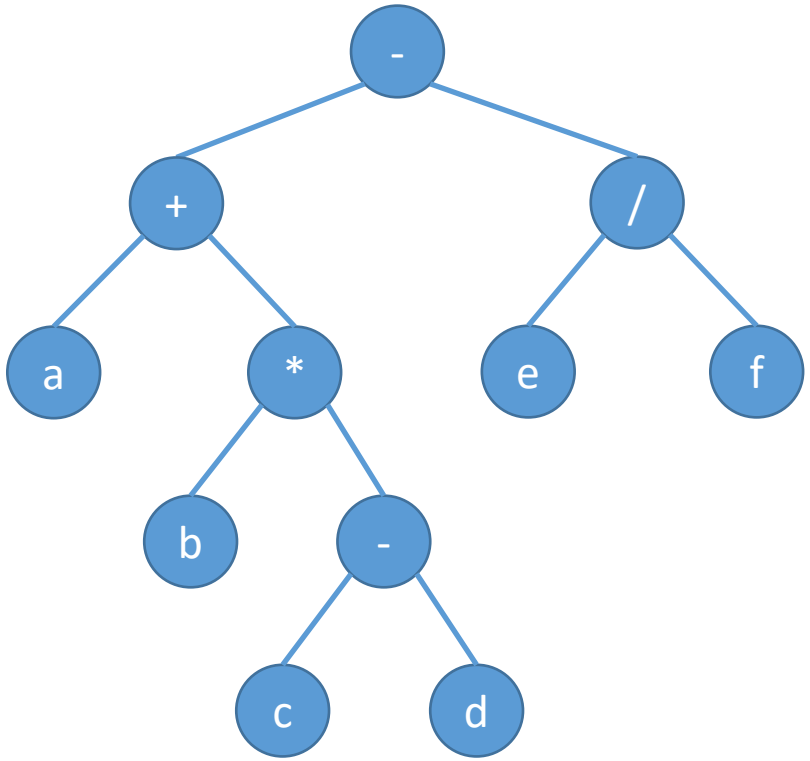
第二次路过 

第三次路过 

每个结点都会被路过3次

脑补空结点，从根节点出发，画一条路：
如果左边还有没走的路，优先往左边走
走到路的尽头（空结点）就往回走
如果左边没路了，就往右边走
如果左、右都没路了，则往上面走
后序遍历——第三次路过时访问结点

二叉树的遍历（手算练习）



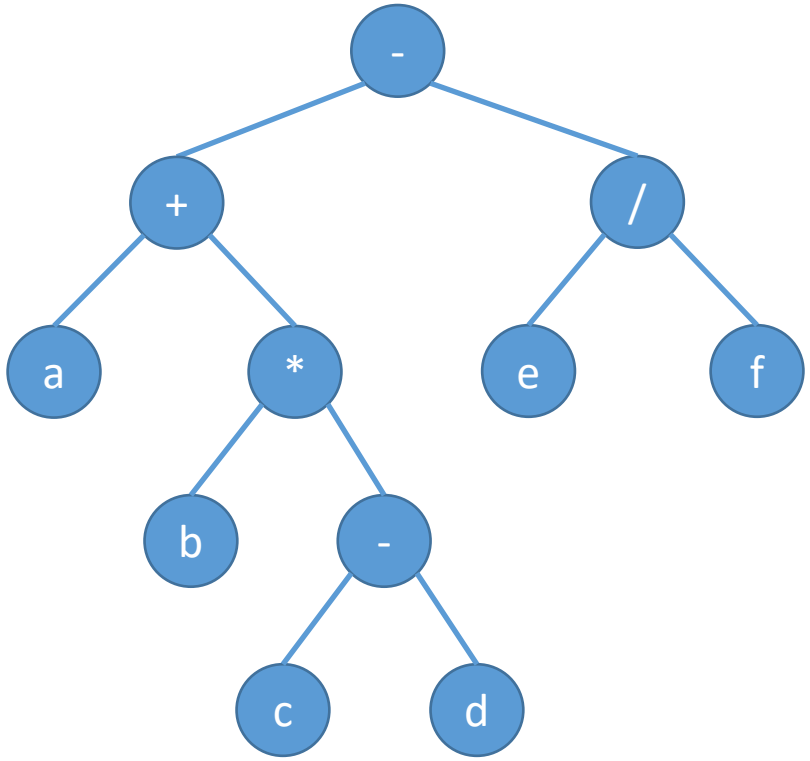
算数表达式的“分析树”

a + b * (c – d) – e / f

先序遍历：-+a*b-cd/ef
中序遍历：a+b*c-d-e/f
后序遍历：abcd-*+ef/-

先序遍历 → 前缀表达式
中序遍历 → 中缀表达式（需要加界限符）
后序遍历 → 后缀表达式

例：求树的深度（应用）

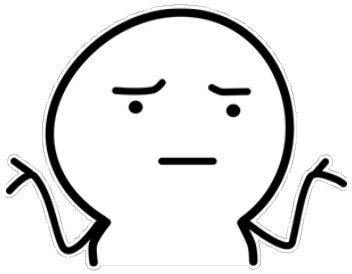



```
int treeDepth(BiTree T){
    if (T == NULL) {
        return 0;
    }
    else {
        int l = treeDepth(T->lchild);
        int r = treeDepth(T->rchild);
        //树的深度=Max(左子树深度，右子树深度)+1
        return l>r ? l+1 : r+1;
    }
}
```

知识回顾与重要考点

空间复杂度：O(h)

- 二叉树的遍历
  - 三种方法
    - 先序遍历 — 根、左、右
    - 中序遍历 — 左、根、右
    - 后序遍历 — 左、右、根
  - 遍历算数表达式树
    - 先序遍历得前缀表达式
    - 中序遍历得中缀表达式（没有括号）
    - 后序遍历得后缀表达式
  - 考点：求遍历序列
    - 分支结点逐层展开法...
    - 从你的全世界路过法
      - 先序——第一次路过时访问
      - 中序——第二次路过时访问
      - 后序——第三次路过时访问



脑补空结点，从根节点出发，画一条路：
如果左边还有没走的路，优先往左边走
走到路的尽头（空结点）就往回走
如果左边没路了，就往右边走
如果左、右都没路了，则往上面走

欢迎大家对本节视频进行评价~

学员评分：5.3.1_1 二...
扫一扫二维码打开或分享给好友

– 腾讯文档 –
可多人实时在线编辑，权限安全可控

公众号：王道在线

b站：王道计算机教育

抖音：王道计算机考研