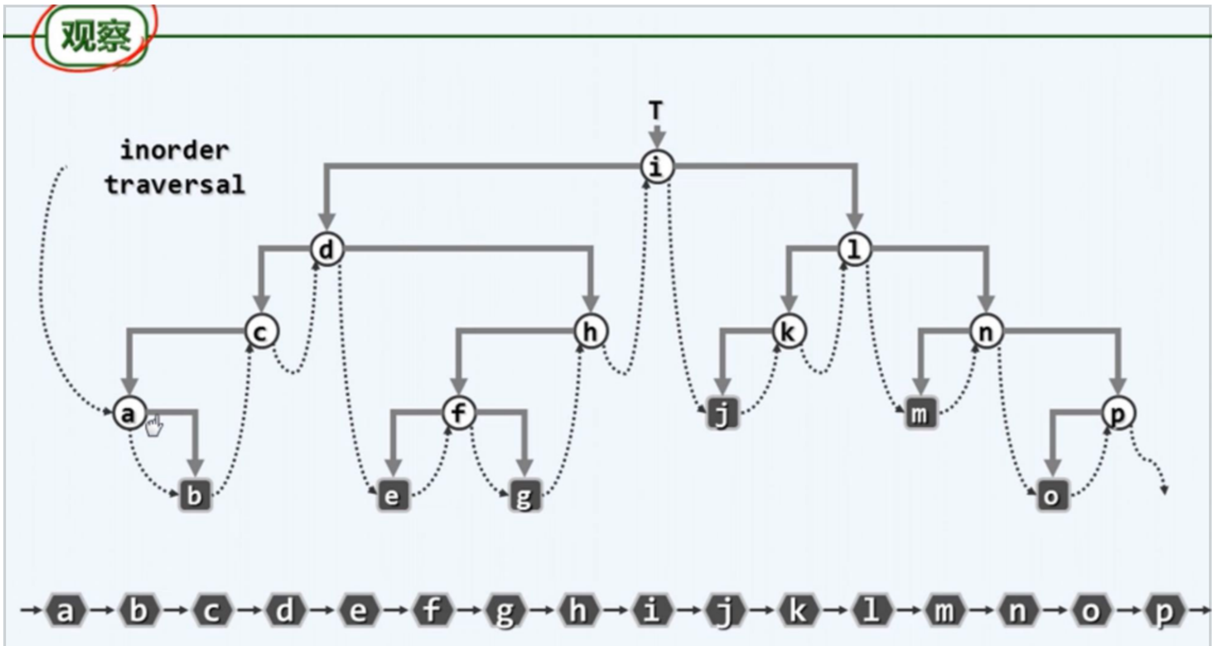
05-F 中序遍历

#数据结构邓神

递归

```
// 中序遍历
template <typename T,typename VST> void Mid_traverse(BinNodePosi(T) x,VST &
visit){
    if (!x){
        return;
    }
    Mid_traverse(x->lChild,visit);
    visit(x->data);
    traverse(x->rChild,visit);
} // T(n) = T(a) + O(1) + T(n-a-1) = O(n)
```

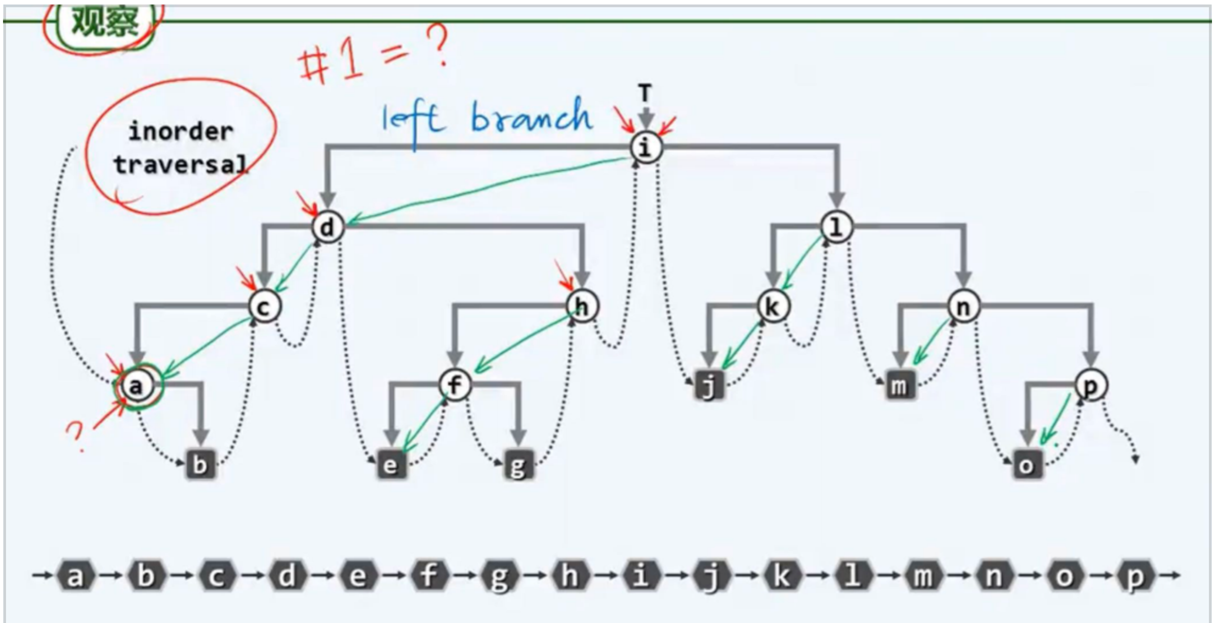
观察



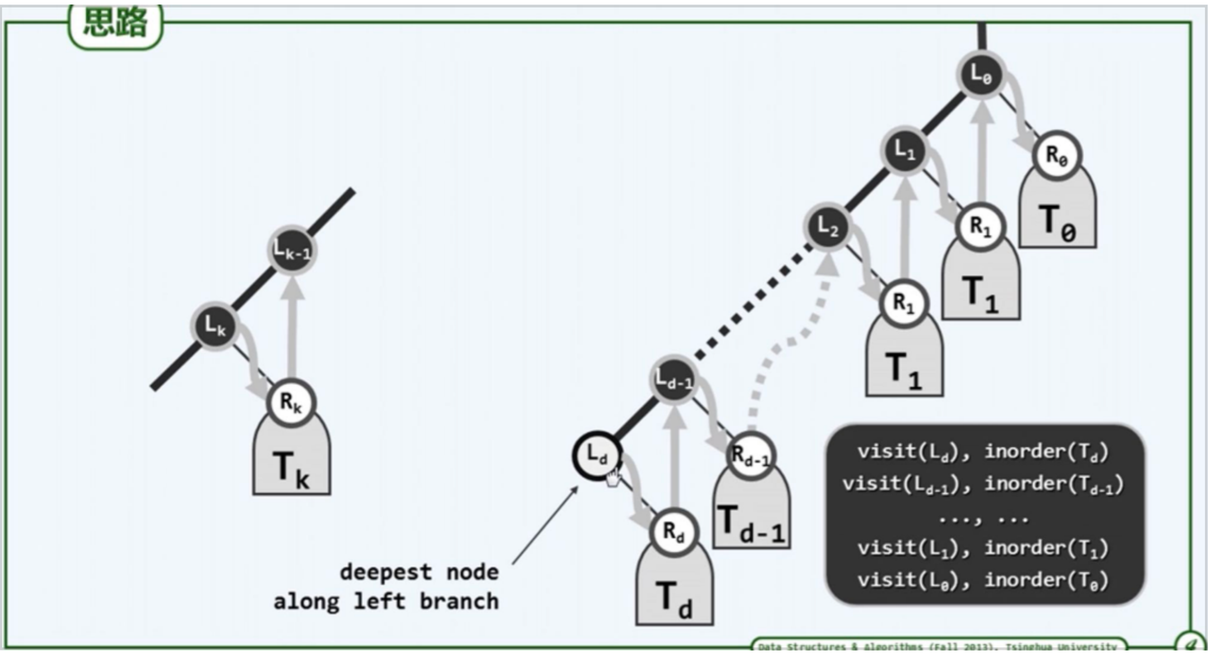
通过这张图我们可以简单明了的发现，当中序搜索时
首先算法从 i 开始，除非算法扫描完成整个一颗左子树，否则就不会扫描 i 所以 i 会把控制权交给 d， d 也是一样，除非 d 的左子树被扫描完毕，也不会扫描 d，就会继续转交，到 c c给a，a没有左子树，可以扫描 a

与先序遍历非常类似，也是沿着左侧分支逐层向下，找到第一个左孩子的节点

有点像先序遍历但是反过来，哈哈哈

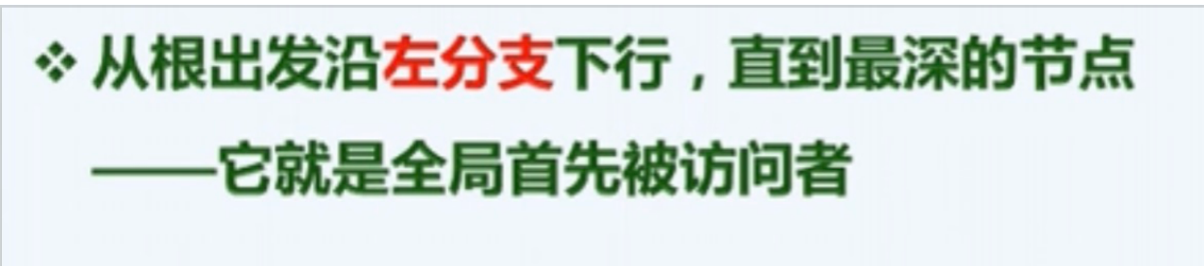


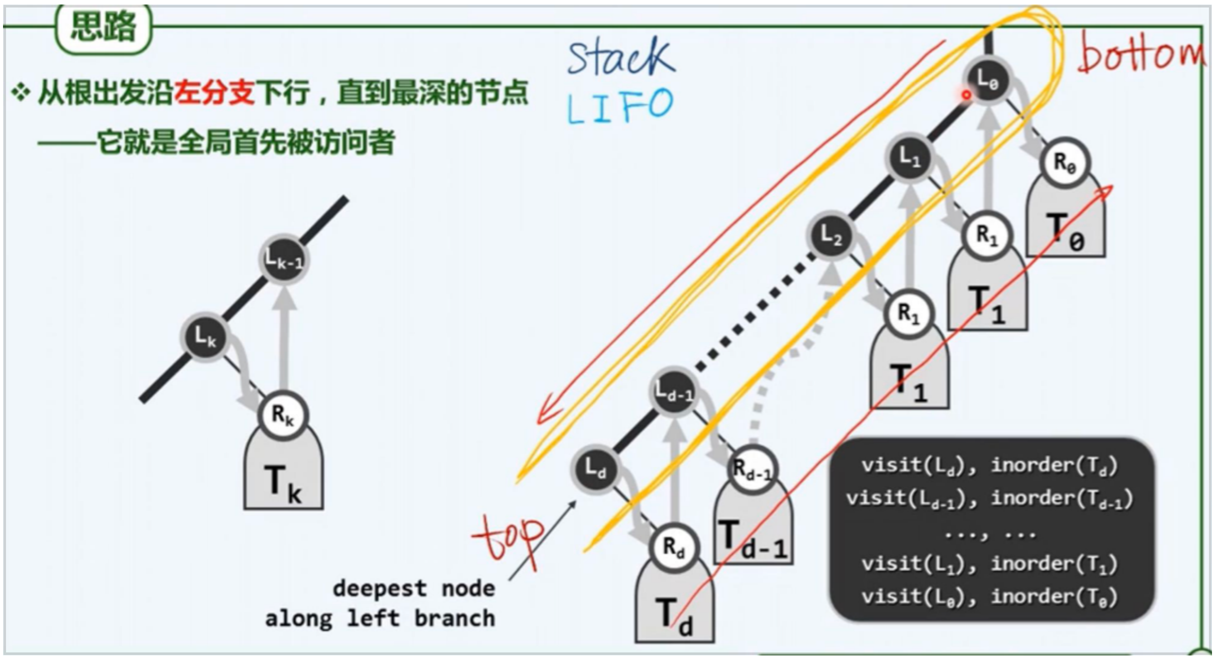
思路



构思

从根出发沿着左分支下行，直到最深的节点，在其中不断将根节点和右子树入栈，然后到了最深处，不断出栈 !!!!

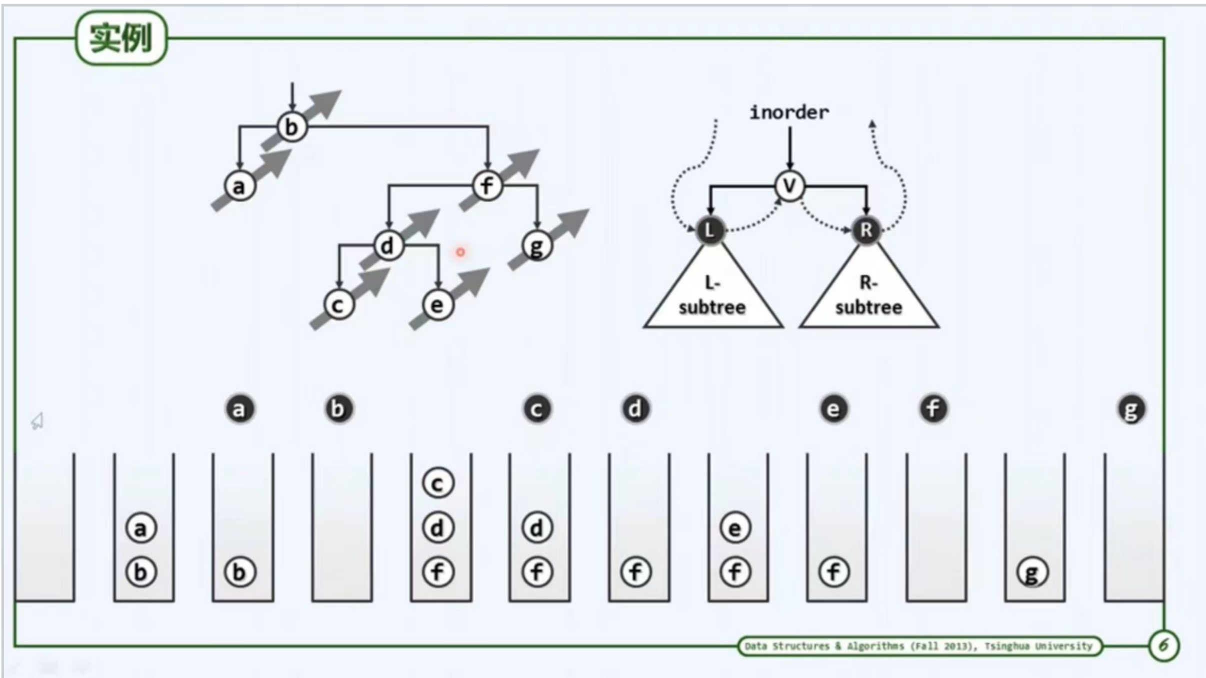




实现

```
// 中序遍历 迭代
template <typename T> static void goAlongLeftBranch(BinNodePosi(T)
x,stack<BinNodePosi(T)> & S){
    while(x){
        S.push(x); // 入栈当前节点
        x = x->lchild; // 向左侧深入
    }
}
template <typename T,typename VST> void travIN_I1(BinNodePosi(T) x,VST & visit)
{
    stack<BinNodePosi(T)> S;
    while (true){
        goAlongLeftBranch(x,S);
        if (S.empty()){
            break;
        }
        x = S.top();
        S.pop();
        visit(x->data);
        x = x->rChild;
    }
}
```

实例



分摊分析

回到算法

```
template <typename T> static void goAlongLeftBranch(BinNodePosi(T)
x,stack<BinNodePosi(T)> & S){
    while(x){
        S.push(x); // 入栈当前节点
        x = x->lchild; // 向左侧深入
```

```
    }
}
template <typename T,typename VST> void travIN_I1(BinNodePosi(T) x,VST & visit)
{
    stack<BinNodePosi(T)> S;
    while (true){
        goAlongLeftBranch(x,S);
        if (S.empty()){
            break;
        }
        x = S.top();
        S.pop();
        visit(x->data);
        x = x->rChild;
    }
}
```

外循环至少O(n)，内循环也可能要O(n)？难道总体的复杂度为 O(n^2) ???
整个算法呈现一个迭代形式，
但是内部循环迭代次数所有的和在一起也无非是 O(n),所以 O(n^2) 的时间复杂度是一个假象，他是永远到不了的。
总的算法复杂度类似于 O(2n) 要远远小于递归版本的常系数

分摊分析