05-E 先序遍历

#数据结构邓神

转化策略

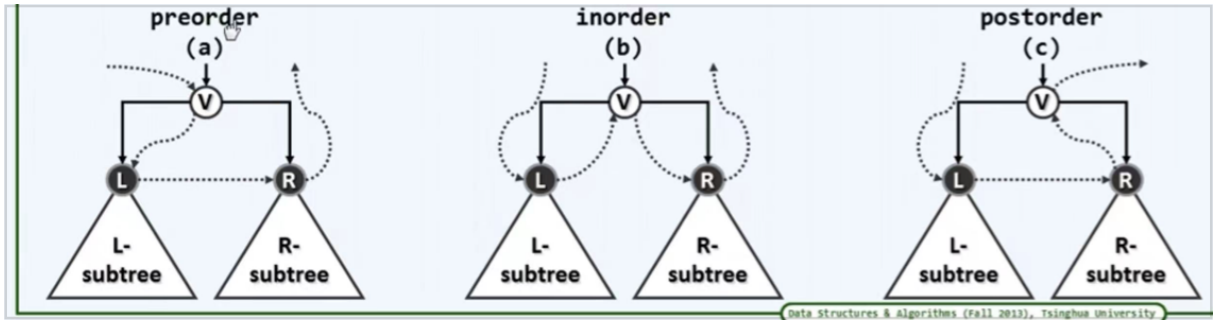
将半线性结构转化为线性结构

遍历规则

按照某种次序都访问一次，每个节点都恰好访问一次

区别在于跟节点是什么时候访问的

- 如果先于左右子树就是先序访问
- 如果在左右子树中间就是中序访问
- 如果在左右子树后面就是后序访问



递归

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

算法非常简明 线性的时间复杂度，这已经是不能再好的渐进时间复杂度

尽管在渐进时间复杂度意义上来讲无论是递归还是迭代每一次的时间复杂度都为O(1)但是这两

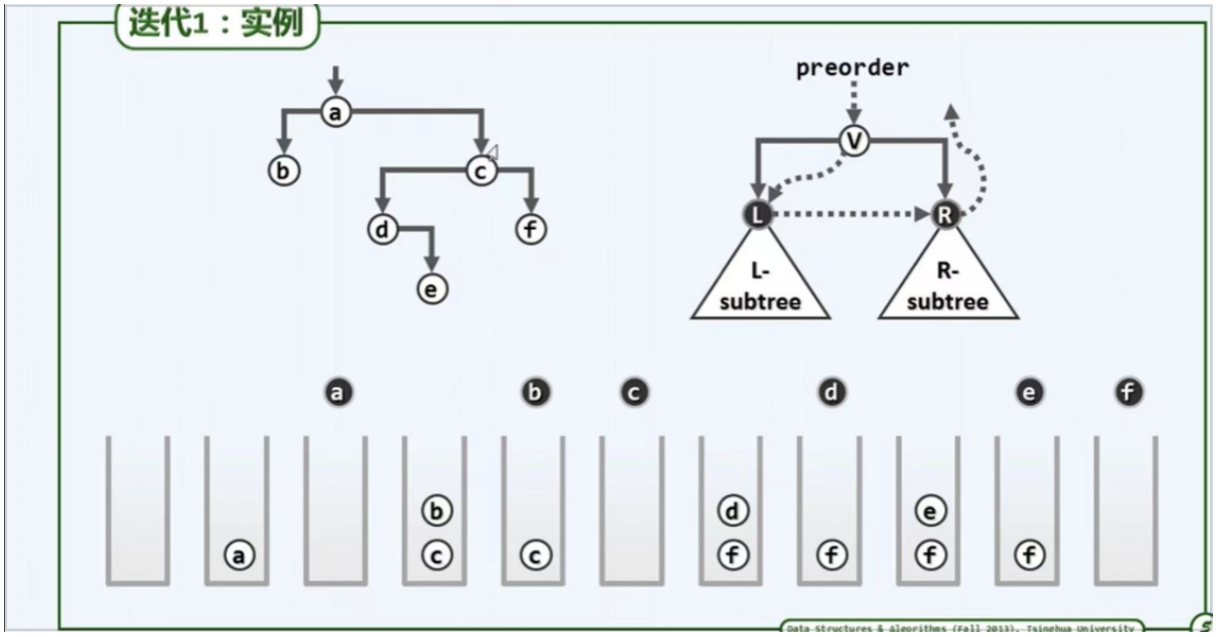
种常数的时间都差异同样不容忽视！

我们发现这边的两句递归调用非常类似尾递归：特征是递归调用语句在尾部
这种递归是非常化简为迭代形式的，为此我们只需要引入一个栈

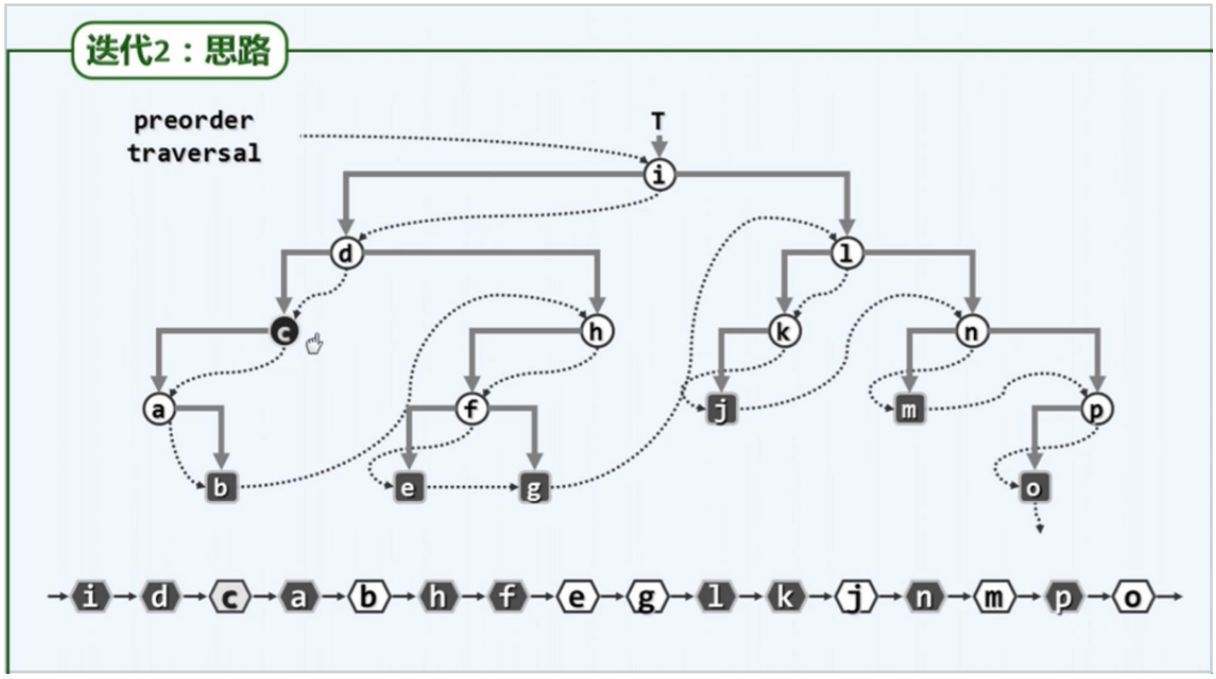
递归 –> 迭代 实现 1

```
template <typename T,typename VST> void travPre_I1(BinNodePosi(T) x,VST &
visit){
    stack<BinNodePosi(T)> S;
    if (x){
        S.push(x);
    }
    while(!S.empty()){ // 这个迭代方式 但是这便是栈，如果用队列就没有这种问题
        x = S.top();
        S.pop();
        visit(x->data);
        if(HasRChild(*x)){ // 先右后左
            S.push(x->rChild);
        }
        if(HasLChild(*x)){ // 先左在右
            S.push(x->lChild);
        }
    }
}
```

实例

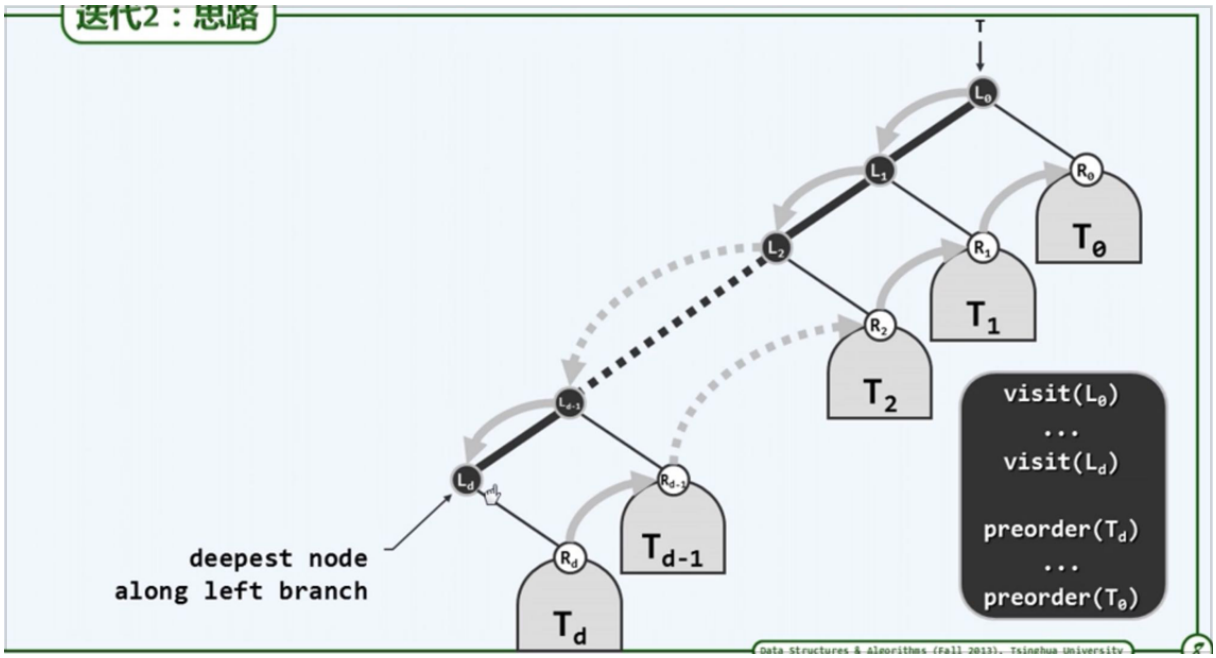


迭代2 新思路



我们仔细观察这张图是否能想象为如果这颗树右左子树就继续往下，如果没有就回溯到第一个右子树的地方继续重复这个策略?

迭代2 新构思



迭代2 实现

```
template <typename T, typename VST>
static void visitAlongLeftBranch(BinNodePosi(T) x,VST &
visit,stack<BinNodePosi(T)> & S){ // 访问左侧链，并把所有右子树根节点入栈
    while(x){
        visit(x->data);
        S.push(x->lChild);
        x=x->lChild;
    }
}
template <typename T,typename VST>
void travPre_I2(BinNodePosi(T) x,VST & visit){
    stack<BinNodePosi(T)> S;
    while (true){
        visitAlongLeftBranch(x,visit,S);
        if (S.empty()){
            break;
        }
        x = S.top();
        S.pop();
    }
}
```

迭代2：实现

```
❖ template <typename T, typename VST> //分摊O(1)
  static void visitAlongLeftBranch(
     BinNodePosi(T) x,
     VST & visit,
     Stack <BinNodePosi(T)> & S )
  {
     while ( x ) { //反复地
        visit( x->data ); //访问当前节点
        S.push( x->rChild ); //右孩子（右子树）入栈（将来逆序出栈）
        x = x->lChild; //沿左侧链下行
     } //只有右孩子、NULL可能入栈——增加判断以剔除后者，是否值得？
  }
```

实例

迭代2：实例