



Data Structures

Ch5

# 树和二叉树 Trees & Binary Trees

2024 年 10 月 25 日

学而不厌 诲人不倦

- ➡ 5.1 引言
- ➡ 5.2 树的逻辑结构
- ➡ 5.3 树的存储结构
- ➡ 5.4 二叉树的逻辑结构
- ➡ 5.5 二叉树的存储结构
- ➡ **5.6 森林**
- ➡ 5.7 最优二叉树
- ➡ 5.8 扩展与提高
- ➡ 5.9 应用实例



**Not see the forest for the trees**



**See both the trees and the forest**

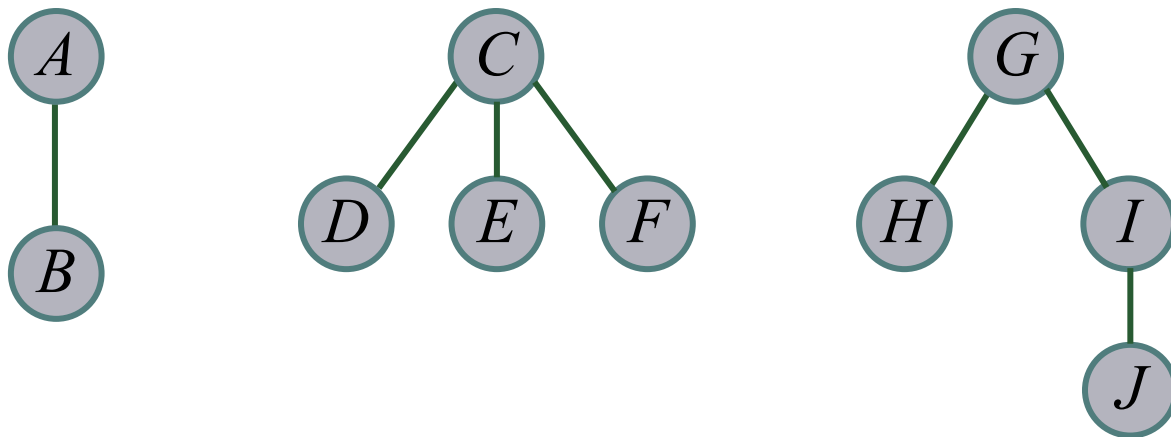
## 5.6 森林

### 5-6-1 森林的逻辑结构



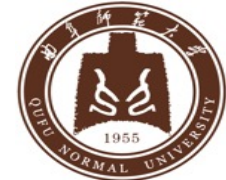
### 1. 森林的定义

📌 森林：  $m$  ( $m \geq 0$ ) 棵互不相交的树的集合



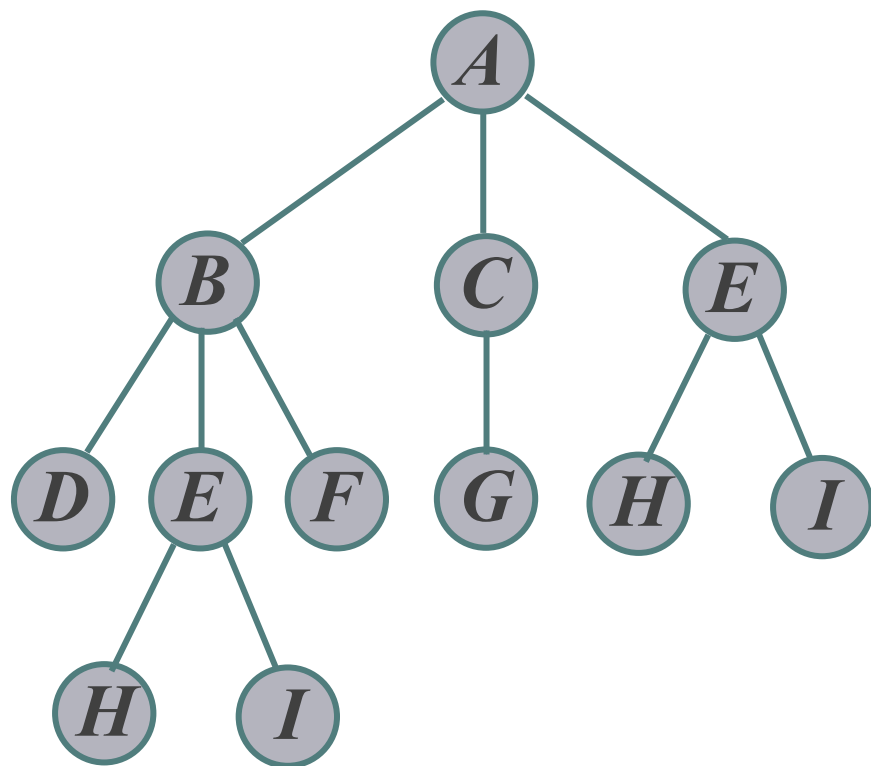
🕒 第3棵是度为2的树还是二叉树？





### 1. 森林的定义

📌 森林：  $m$  ( $m \geq 0$ ) 棵互不相交的树的集合



📌 对于树：删去根结点就变成了森林

📌 对于森林：增加一个根结点，将森林中的每一棵树作为这个根结点的子树，则森林就变成了一棵树

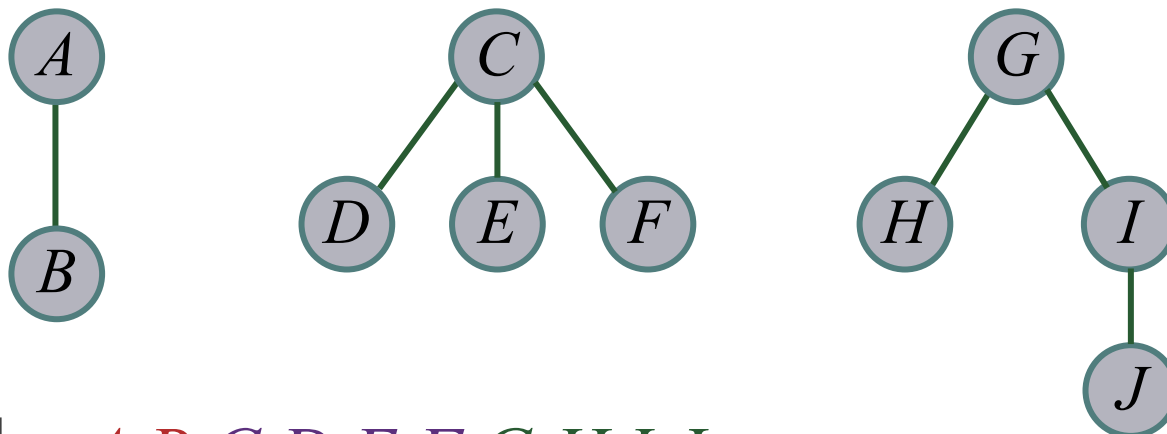


## 2. 森林的遍历

✚ 森林的遍历：按照某种次序依次遍历构成森林的  $m$  ( $m \geq 0$ ) 棵树



前序 (根)、后序 (根)



前序遍历序列:  $A B C D E F G H I J$

后序遍历序列:  $B A D E F C H J I G$

## 5.6 森林

### 5-6-2 树、森林和二叉树的转换

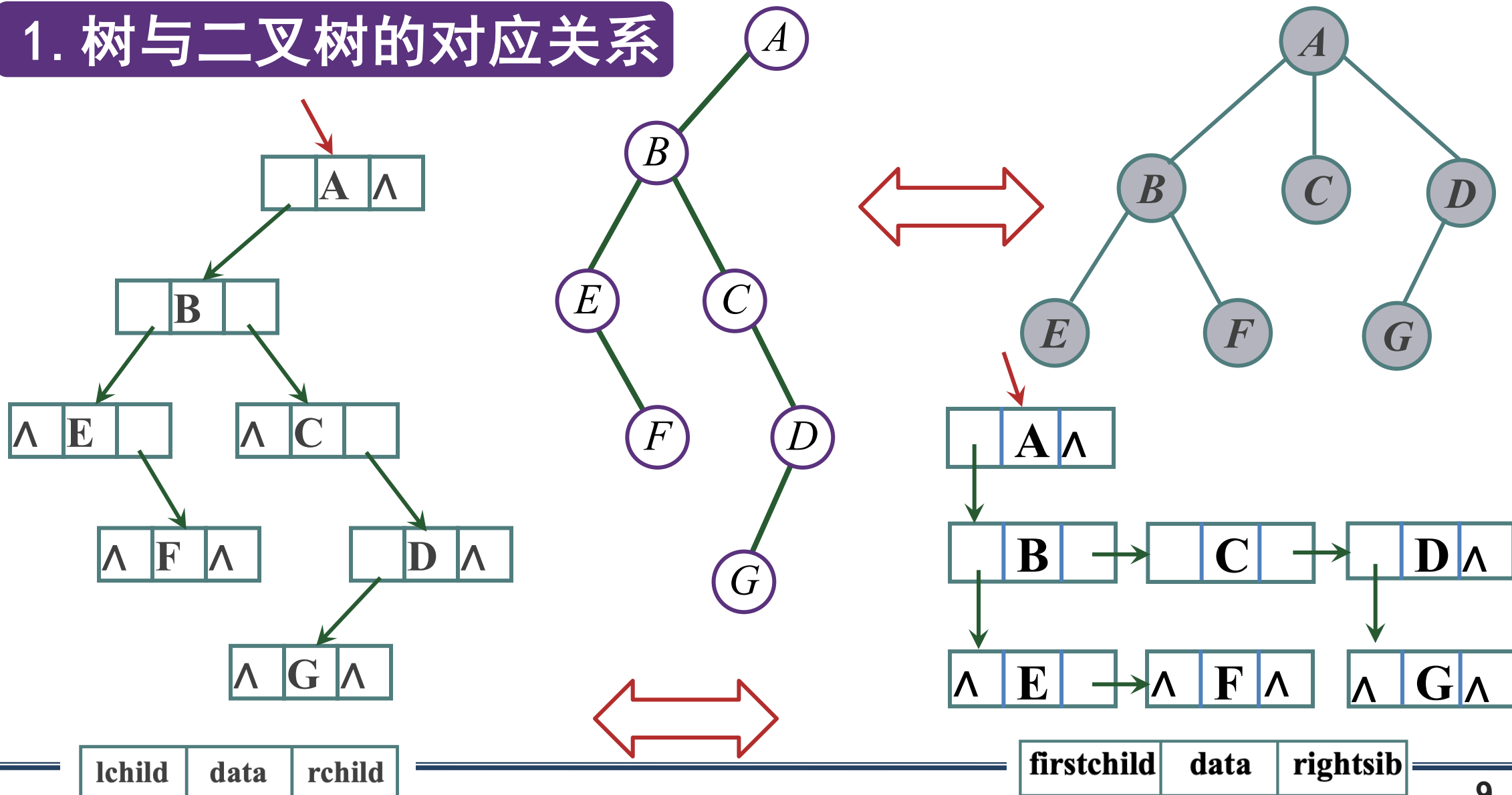


## 5.6 森林

### 5-6-2 树、森林与二叉树的转换



#### 1. 树与二叉树的对应关系





#### 1. 树与二叉树的对应关系



逻辑关系有什么变化?

树: 兄弟关系

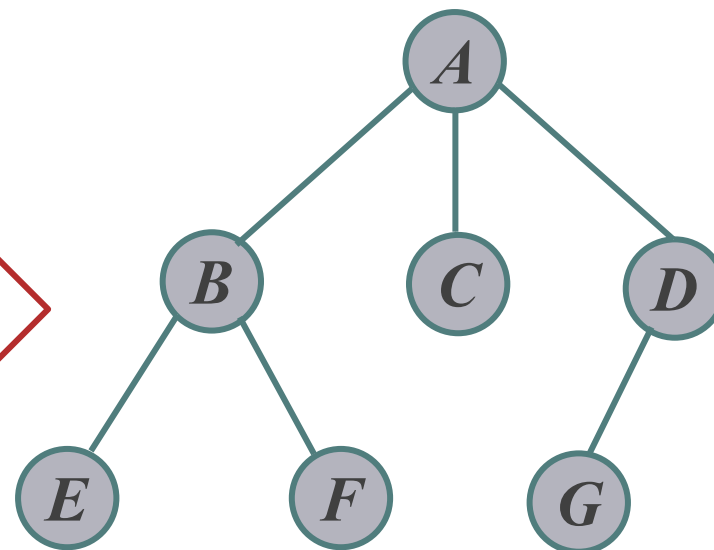
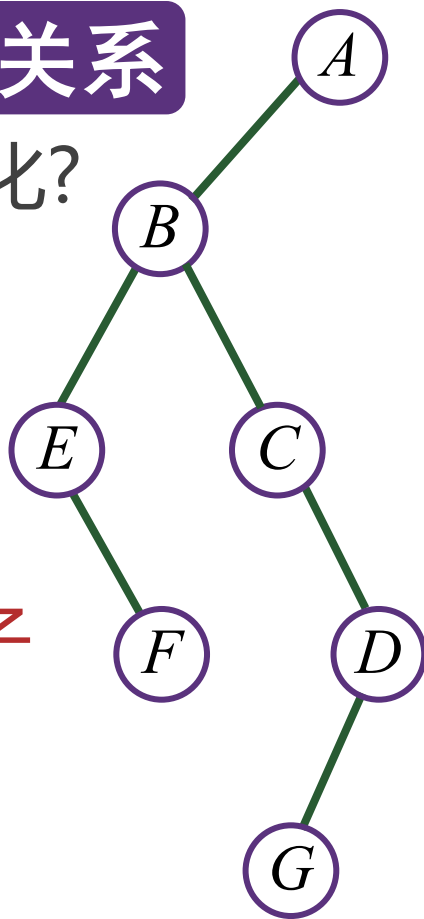


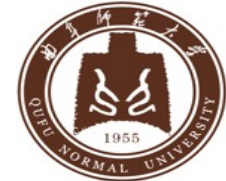
二叉树: 双亲和右孩子

树: 双亲和长子



二叉树: 双亲和左孩子

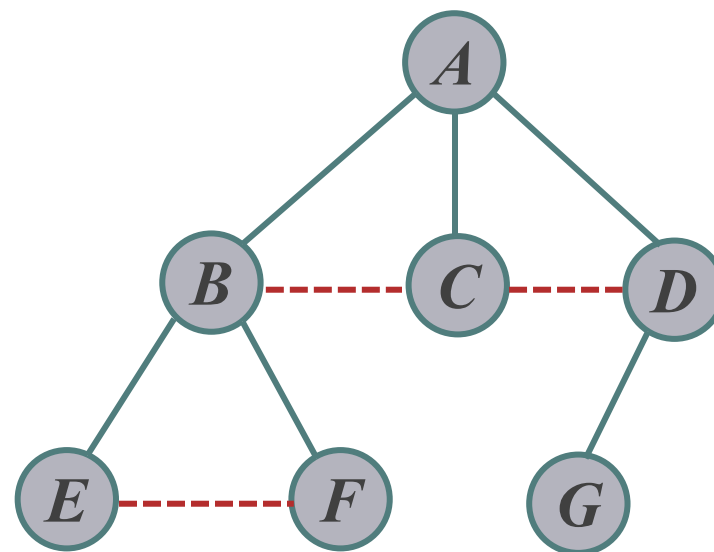




## 2. 树转换为二叉树

✚ 将一棵树转换为二叉树的方法是

- (1) **加线**——树中所有相邻兄弟之间加一条连线
- (2) **去线**——对树中的每个结点，只保留它与第一个孩子结点之间的连线，删去它与其它孩子结点之间的连线。
- (3) **层次调整**——以根结点为轴心，将树顺时针转动一定的角度，使之层次分明。

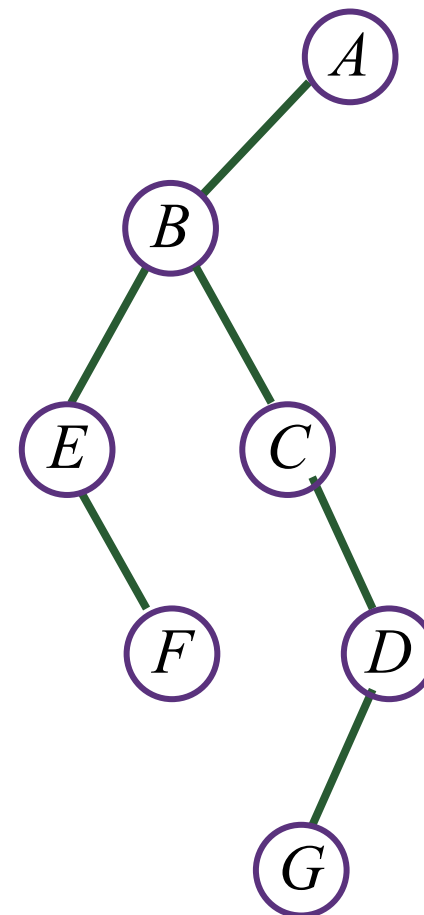


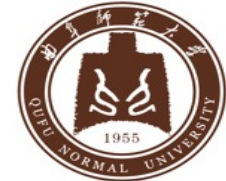


## 2. 树转换为二叉树

✦ 将一棵树转换为二叉树的方法是

- (1) **加线**——树中所有相邻兄弟之间加一条连线
- (2) **去线**——对树中的每个结点，只保留它与第一个孩子结点之间的连线，删去它与其它孩子结点之间的连线。
- (3) **层次调整**——以根结点为轴心，将树顺时针转动一定的角度，使之层次分明。





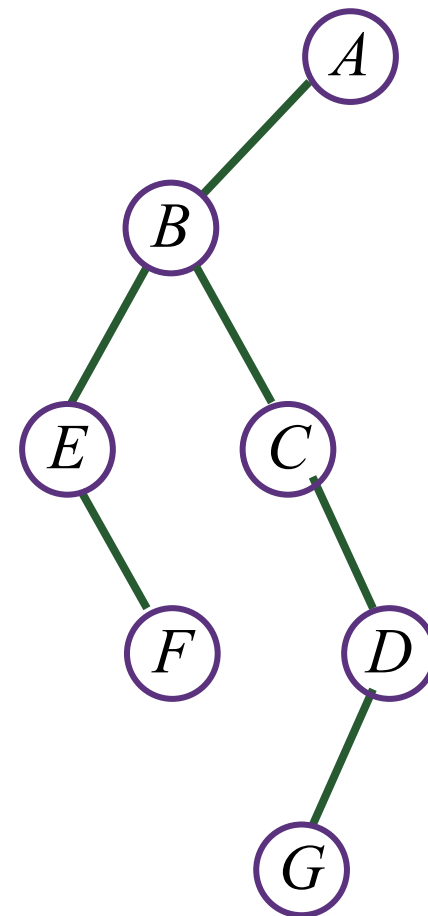
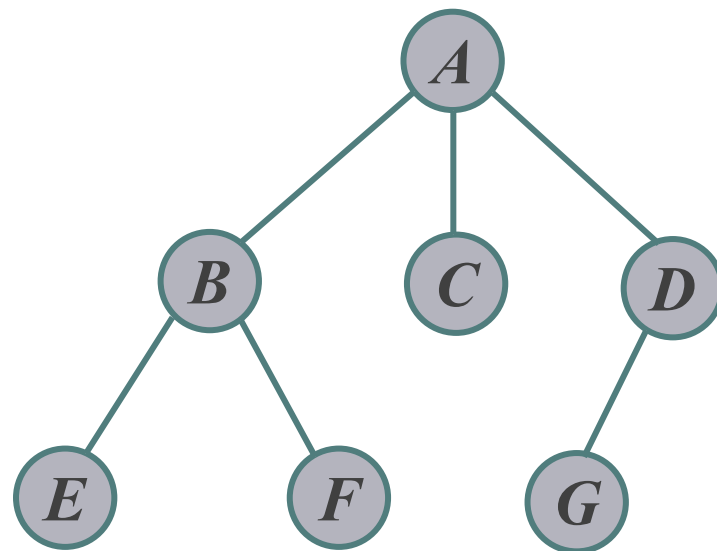
## 2. 树转换为二叉树

- 📎 树的前序遍历等价于二叉树的前序遍历！
- 📎 树的后序遍历等价于二叉树的中序遍历！

树的根结点没有兄弟



二叉树根结点的右子树必为空

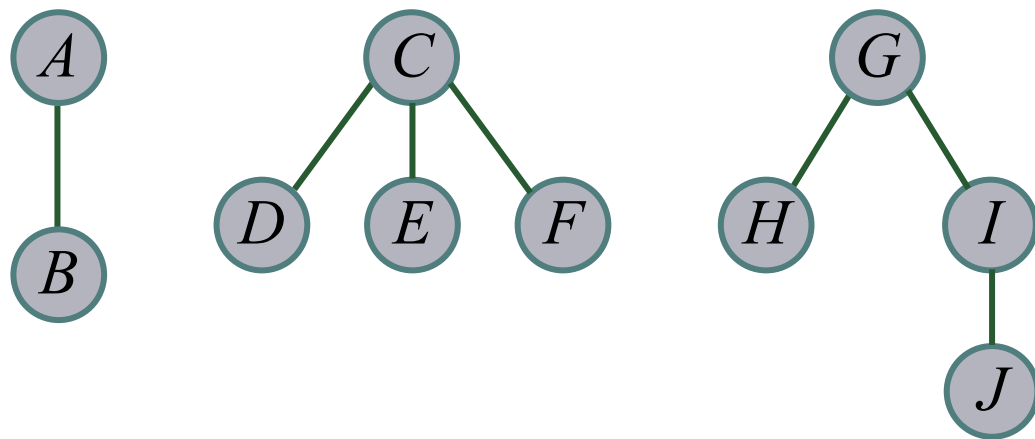




### 3. 森林转换为二叉树

✚ 将一个森林转换为二叉树的方法是

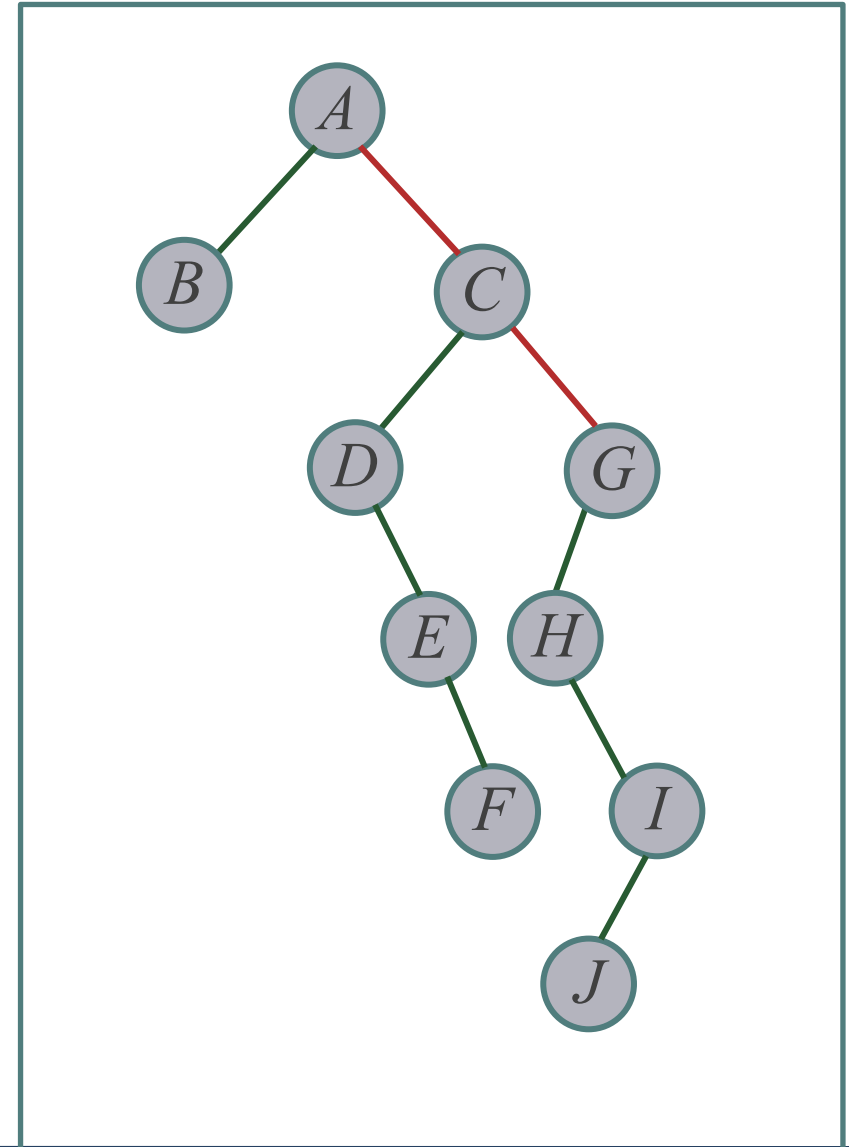
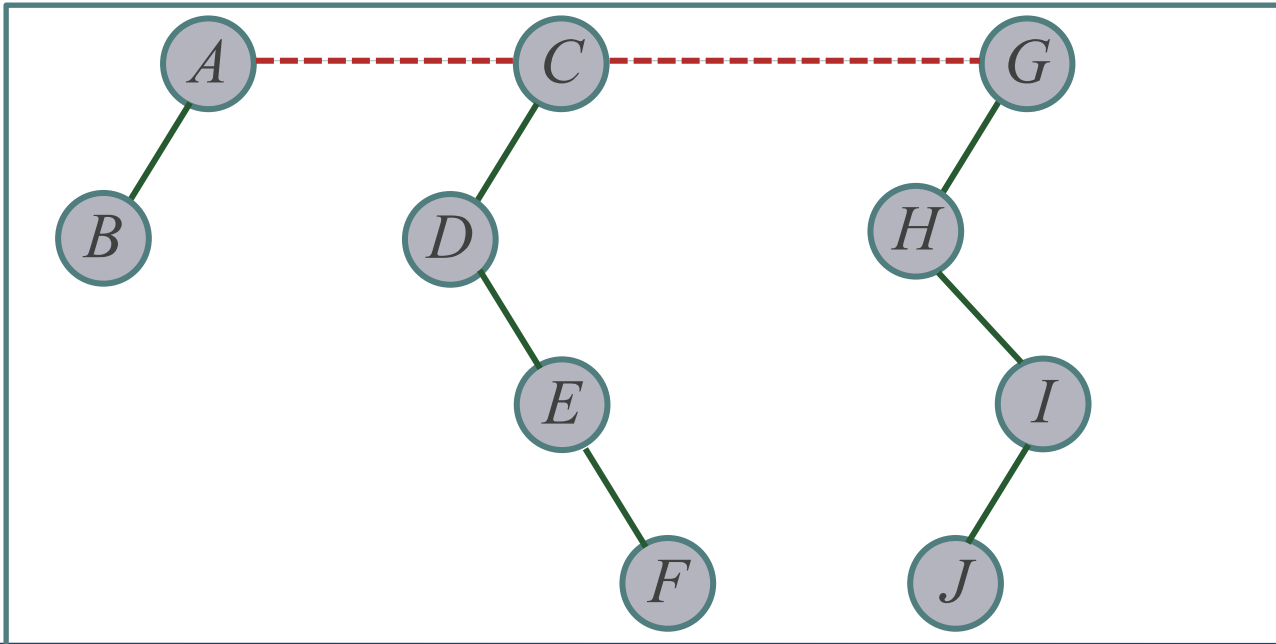
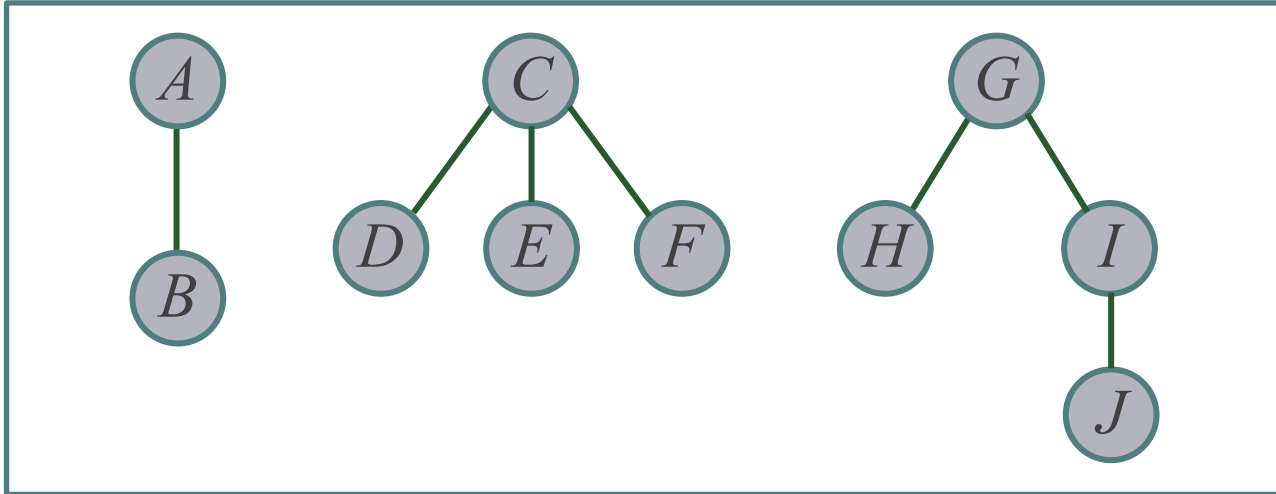
- (1) 将森林中的每棵树转换为二叉树
- (2) 将每棵树的根结点视为兄弟，在所有根结点之间加上连线
- (3) 按照二叉树结点之间的关系进行层次调整





### 3. 森林转换为二叉树

#### 5-6-2 树、森林与二叉树的转换

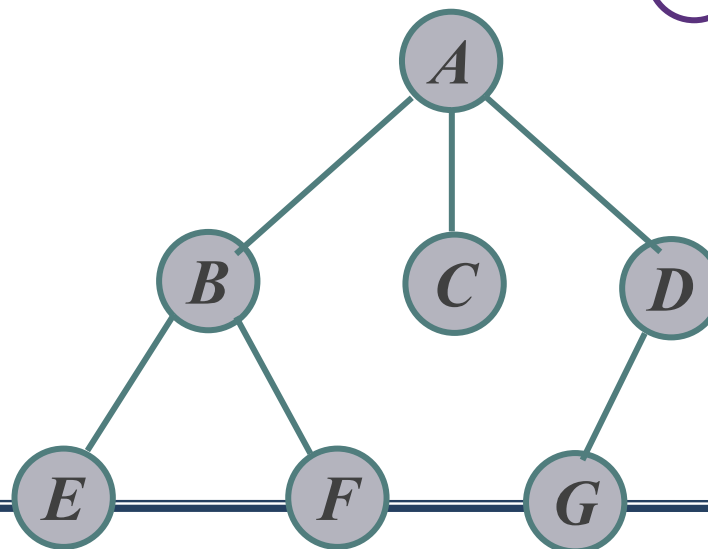
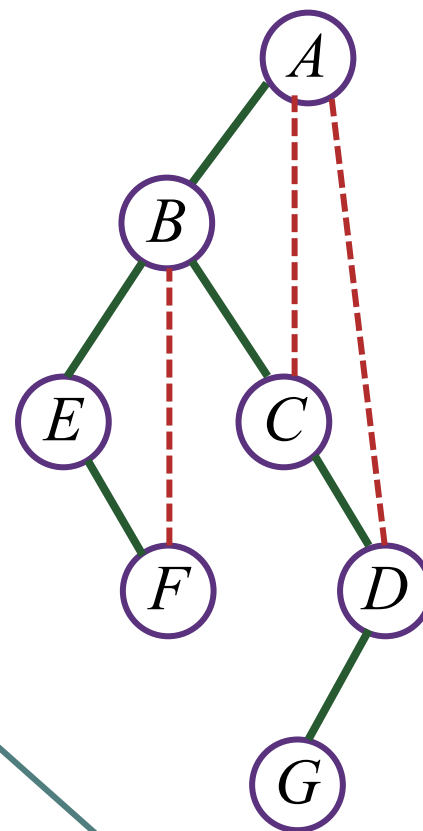




#### 4. 二叉树转换为树/森林

✦ 将一棵二叉树还原为树或森林，具体转换方法是

- (1) **加线**——若某结点  $x$  是其双亲  $y$  的左孩子，则把结点  $x$  的右孩子、右孩子的右孩子、……，与结点  $y$  连线
- (2) **去线**——删去所有双亲结点与右孩子结点的连线
- (3) **层次调整**——整理由 (1)、(2) 两步所得到的树（森林），使之层次分明。



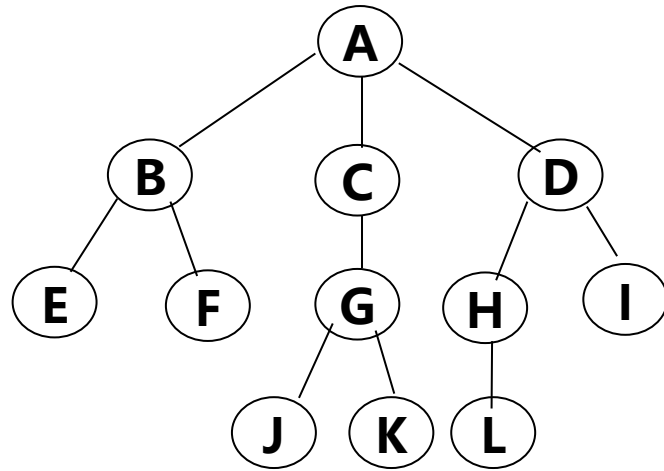


## 小结

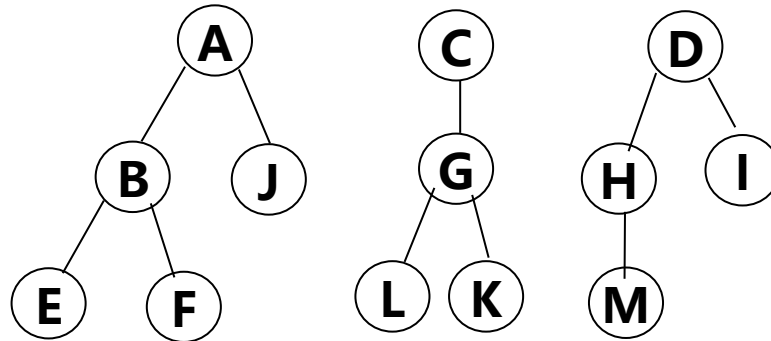
### 1. 掌握树、森林和二叉树之间的转换方法

# 作业

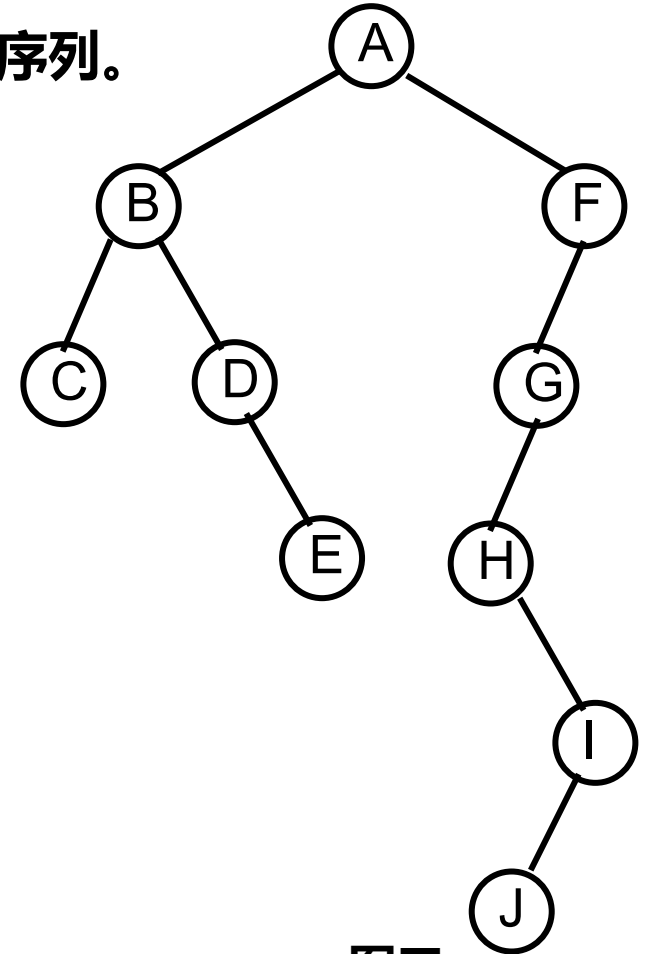
7. 已知树如图一所示，请分别写出树的先根遍历序列和后根遍历序列。
8. 已知森林如图二所示，请分别写出森林的先序遍历序列和后序遍历序列。
9. 实现图三所示二叉树到森林的转换，并后序遍历森林。



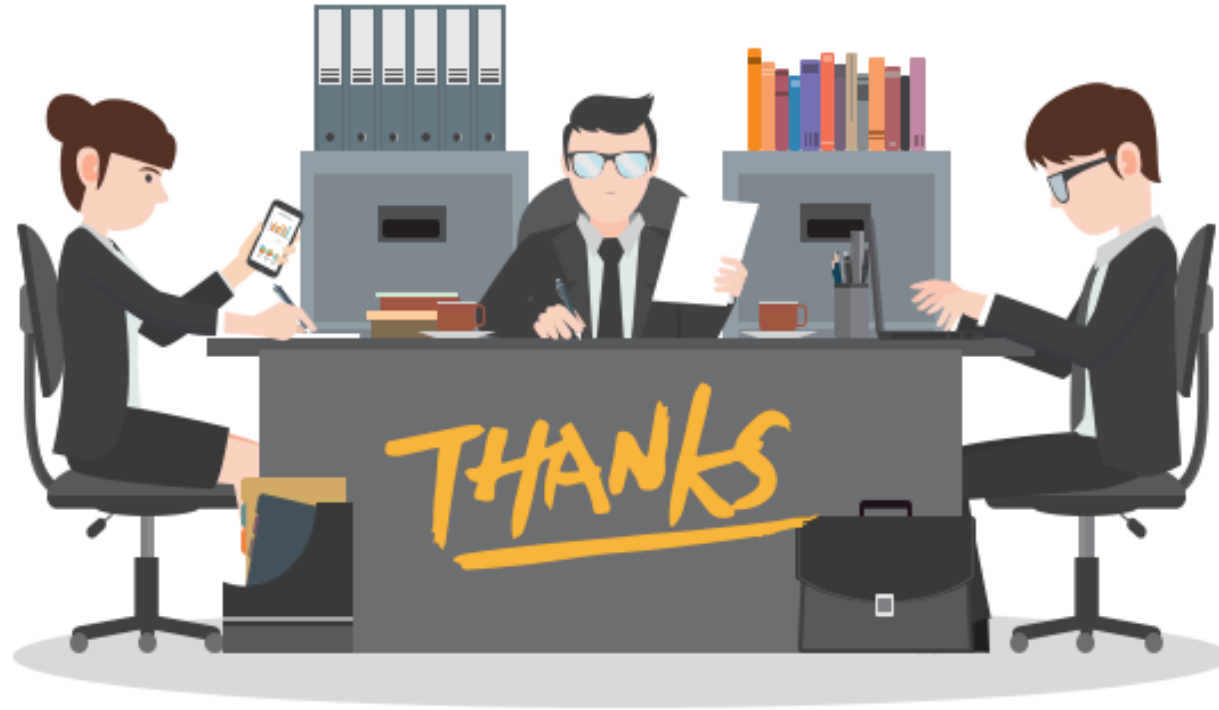
图一



图二



图三



*Thank You !*

*Q & A*