

# 06-C3

二叉搜索树

平衡：等价变换

邓俊辉

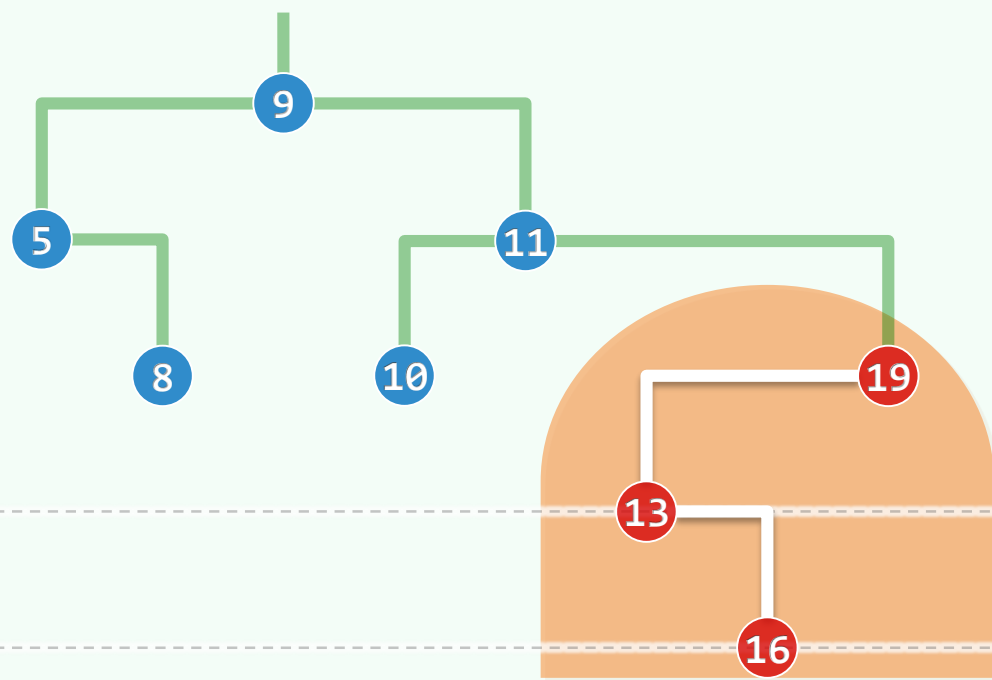
[deng@tsinghua.edu.cn](mailto:deng@tsinghua.edu.cn)

(清华) 校内无上下尊卑之分，当有长幼先后之序。 —— 周诒春

# 等价BST

## ❖ 上下可变

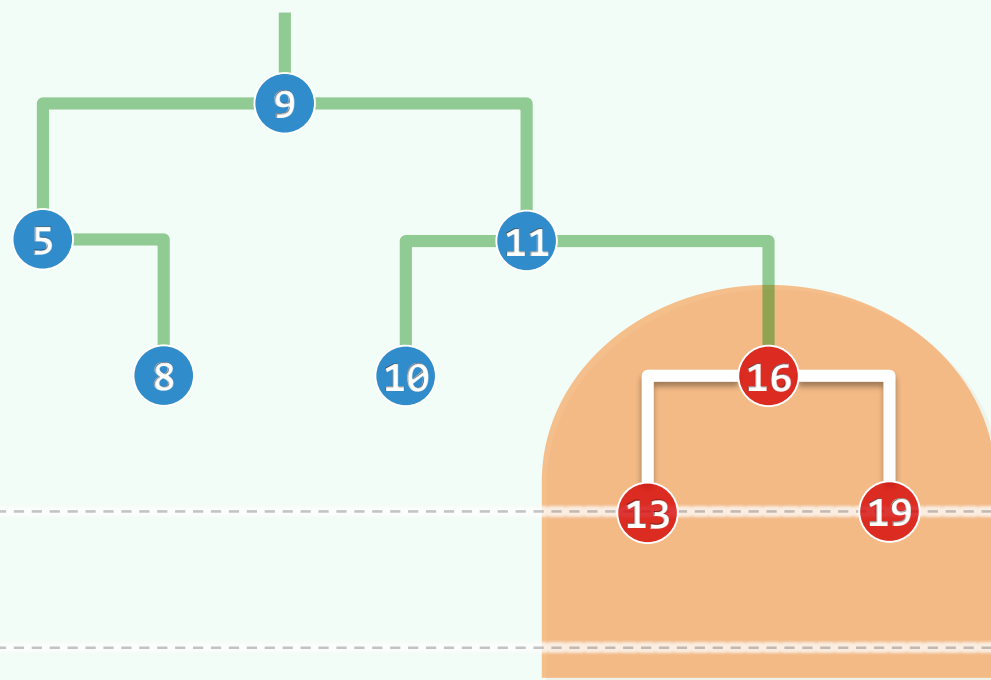
联接关系不尽相同，承袭关系可能颠倒



5 8 9 10 11 13 16 19

## ❖ 左右不乱

中序遍历序列完全一致，全局单调非降

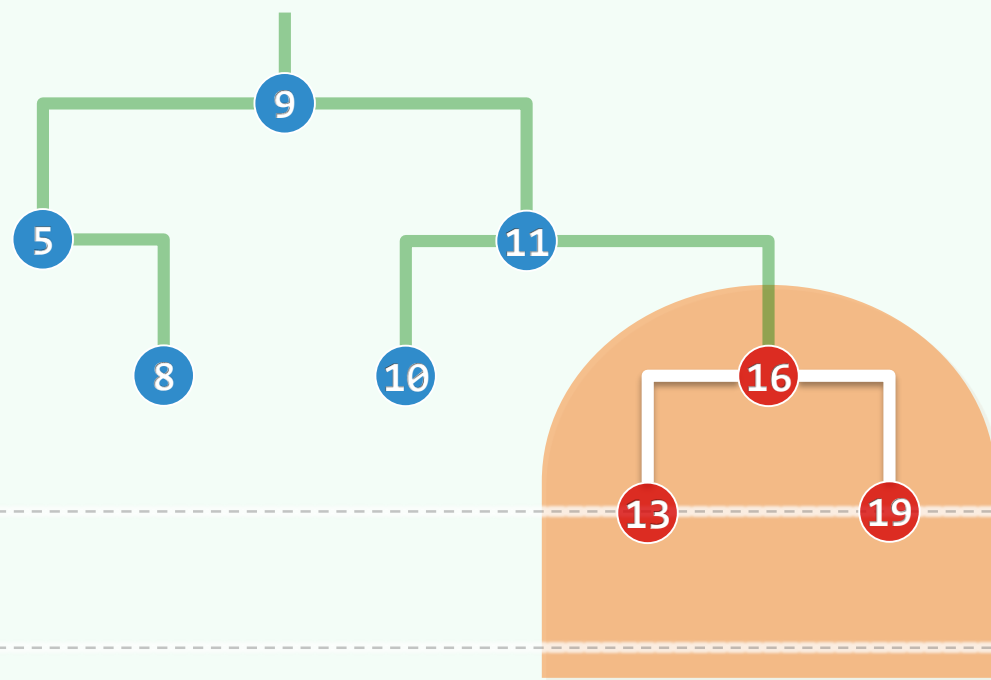
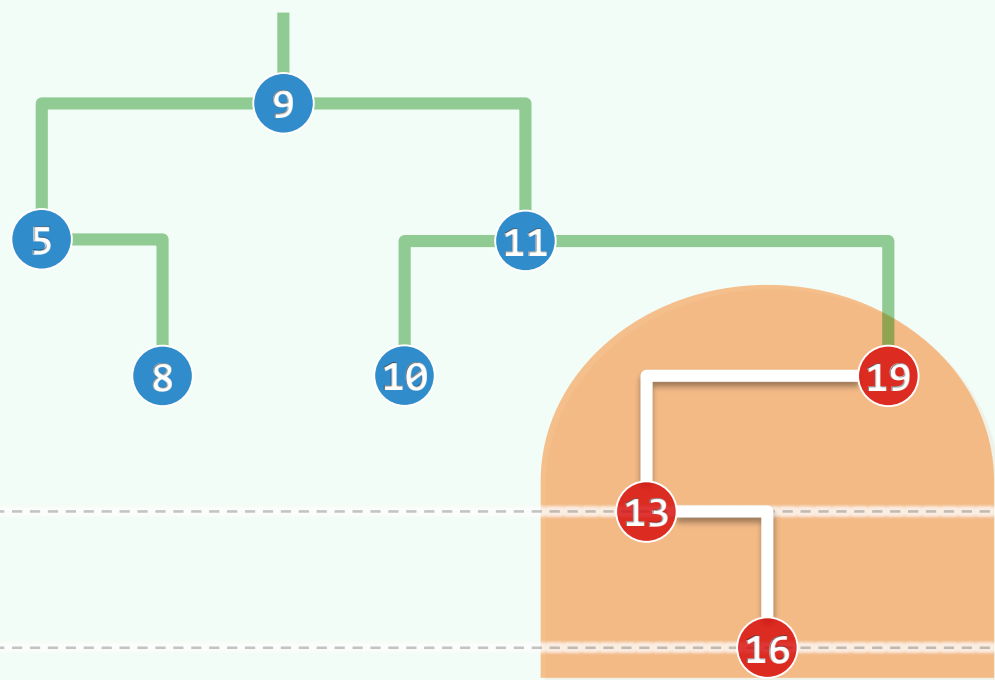


5 8 9 10 11 13 16 19

## 限制条件 + 局部操作

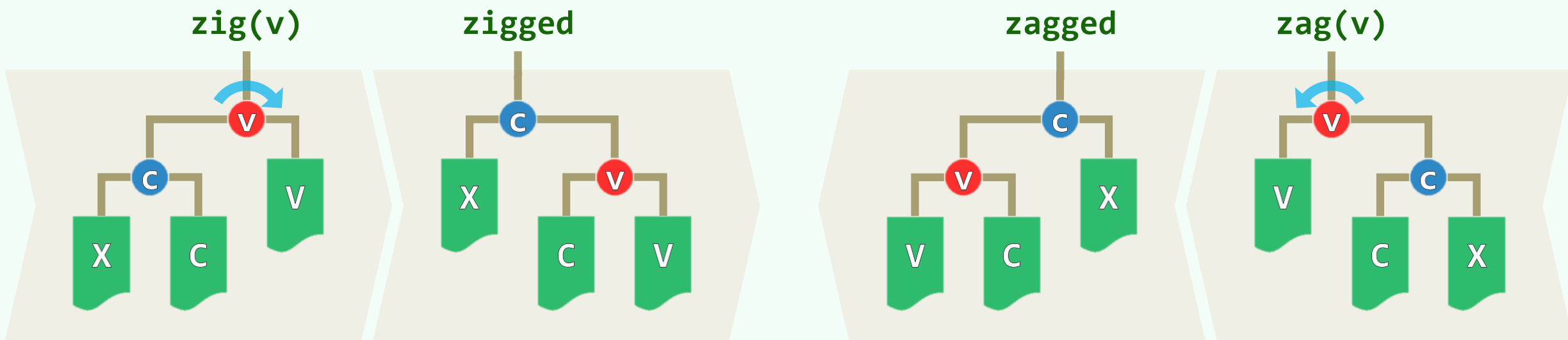
❖ 各种BBST都可视作BST的某一子集，相应地满足精心设计的**限制条件**

- 单次动态修改操作后，至多  $\mathcal{O}(\log n)$  处局部不再满足限制条件（可能相继违反，未必同时）
- 可在  $\mathcal{O}(\log n)$  时间内，使这些局部（以至全树）重新满足



## 等价变换 + 旋转调整：序齿不序爵

❖ 刚刚失衡的BST，必可**迅速**转换为一棵等价的BBST——为此，只需  $\mathcal{O}(\log n)$  甚至  $\mathcal{O}(1)$  次旋转



❖ zig和zag：仅涉及**常数**个节点，只需调整其间的联接关系；均属于**局部的基本**操作

❖ 调整之后：v/c深度加/减1，子（全）树高度的变化幅度，上下差异**不超过1**

❖ 实际上，经过不超过  $\mathcal{O}(n)$  次旋转，等价的BST均可相互转化（习题解析[7-15]）