



# 数据结构学习

# 二叉树的重要性

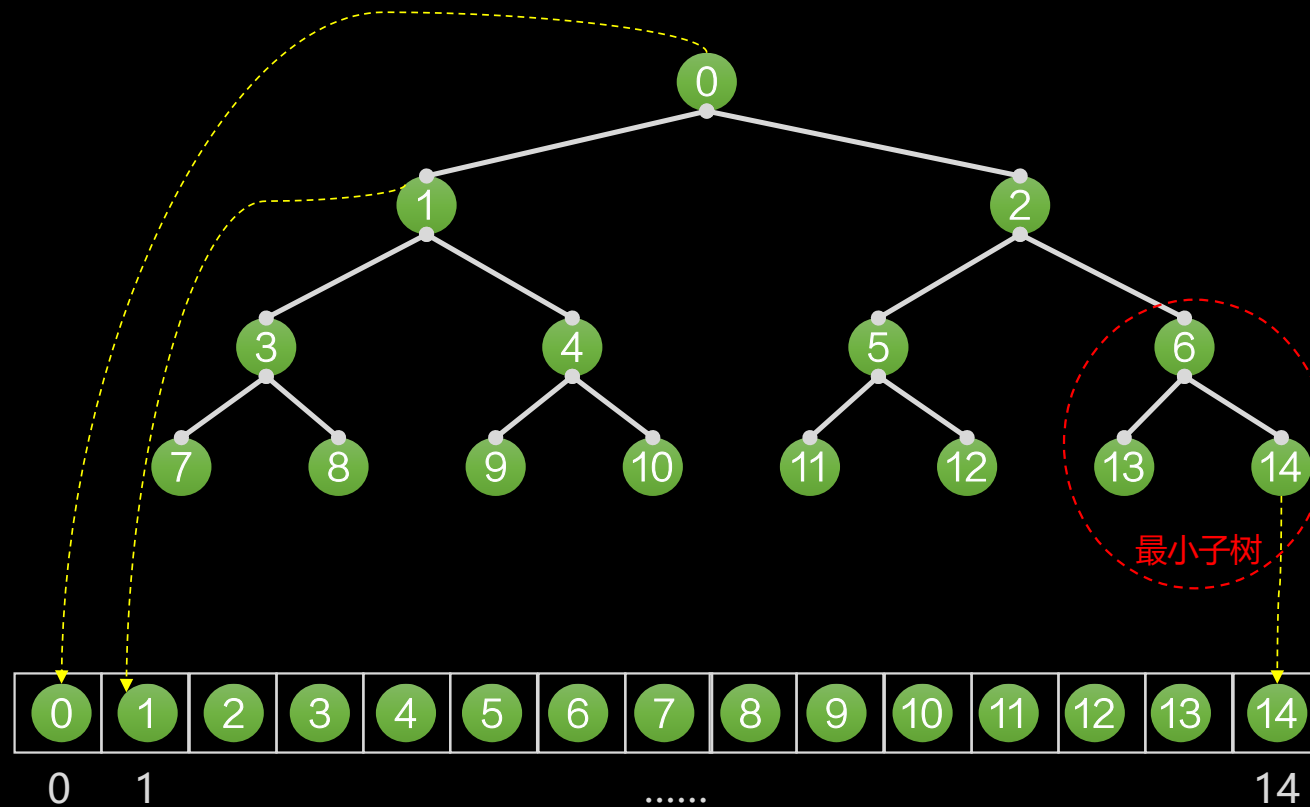


**问题：**树可以有很多个叉，但是数据结构为什么只重点研究二叉树呢？只有左右两个分支的二叉树在数据结构中的重要性体现在什么地方呢？我们从很多算法中看到了二叉树的奇妙的应用，但这些妙用的底层逻辑到底是什么呢？

## 思考：

- 首先，从系统论的角度来看，一个系统是由目标、组成部件和连接三个要素构成。其中目标要素是系统对外的作用，而组成部件要素之间通过“连接要素”的连接作用达成了系统目标。所有多部件经过复杂连接所组成的复杂系统，在理论上，复杂系统可以简化为三类要素的反复组合。这三个要素分别是：左侧部件（LP-Left Part）、右侧要素（RP-Right Part）和“连接要素（CE-Connection Element）”。当左、右两个部件被连接要素连接之后，就形成了一个组合部件，这样，该组合部件与其他部件再被连接要素所连接，就形成了更大的组合部件，如此不停地连接下去，就会形成最终的复杂系统。这样，连接要素、左侧部件要素、右侧部件要素就构成了以连接要素为根的二叉树。因此，二叉树可以在理论上足以用来表达复杂的系统。比如，复杂的四则混合运算就是由二元操作符作为连接要素连接左右两个操作数组成的。连接结果就是操作符计算后的结果。当然，我们要灵活理解这种连接要素的连接作用和连接结果，比如：连接要素要求自身的值比左右两侧组件的值都大，这种连接关系所形成的组合结果就是三值中最大值；连接要素要求自身的值比左右两侧组件的值都小，这种连接关系所形成的组合结果就是三值中最小值；连接要素要求自身的值比左侧大，比右侧小，就形成了一种排序关系。只要理解了连接要素的作用和连接结果，就可以灵活运用二叉树完成很多复杂系统的处理。
- 其次，二叉树的节点只有固定的2个，因此二叉树的节点个数、层级深度是有规律的，都可以用和2相关的数学公式表达，这就非常利于2进制计算机进行计算和处理。
- 我想，以上两点，就是二叉树为什么在数据结构课程中显得如此重要的一些主要原因。

# 完整二叉树的一些规律



对于完整二叉树而言, 按照先根节点、再左节点, 然后再右节点的顺序, 从0开始依次对二叉树的节点进行编号, 我们可以看到如下规律:

1.对于任意一个序号为 $k$ 的根节点, 其左子树节点序号必然为 $2k+1$ ,其右子树节点序号必然为 $2k+2$ 。反之, 如果序号为 $k$ 的节点, 其根节点的序号则为 $(k-1)/2$ 。

2.对于拥有 $n$ 个节点的二叉树, 其最后一棵最小子树的根节点序号必然为 $n/2-1$ (注意,  $n/2$ 是求商)。这就为找到最后一棵最小子树的根节点提供了便利。

3.可以想象按照先放入根节点, 再放左节点, 然后放、右节点的顺序将二叉树的节点依次放入列表。因此, 上述先根(先序)排列的完整二叉树用可以存储为列表, 列表的序号与各节点的编号——对应。这样按上述规律可以通过对列表的操作来对二叉树进行各种访问操作。因此, 我们也可以把一个列表当做一个二叉树来看待, 对列表的排序、求极值操作可以用二叉树来完成。

**谢谢!**