

# 数据结构和算法

作者: 小甲鱼

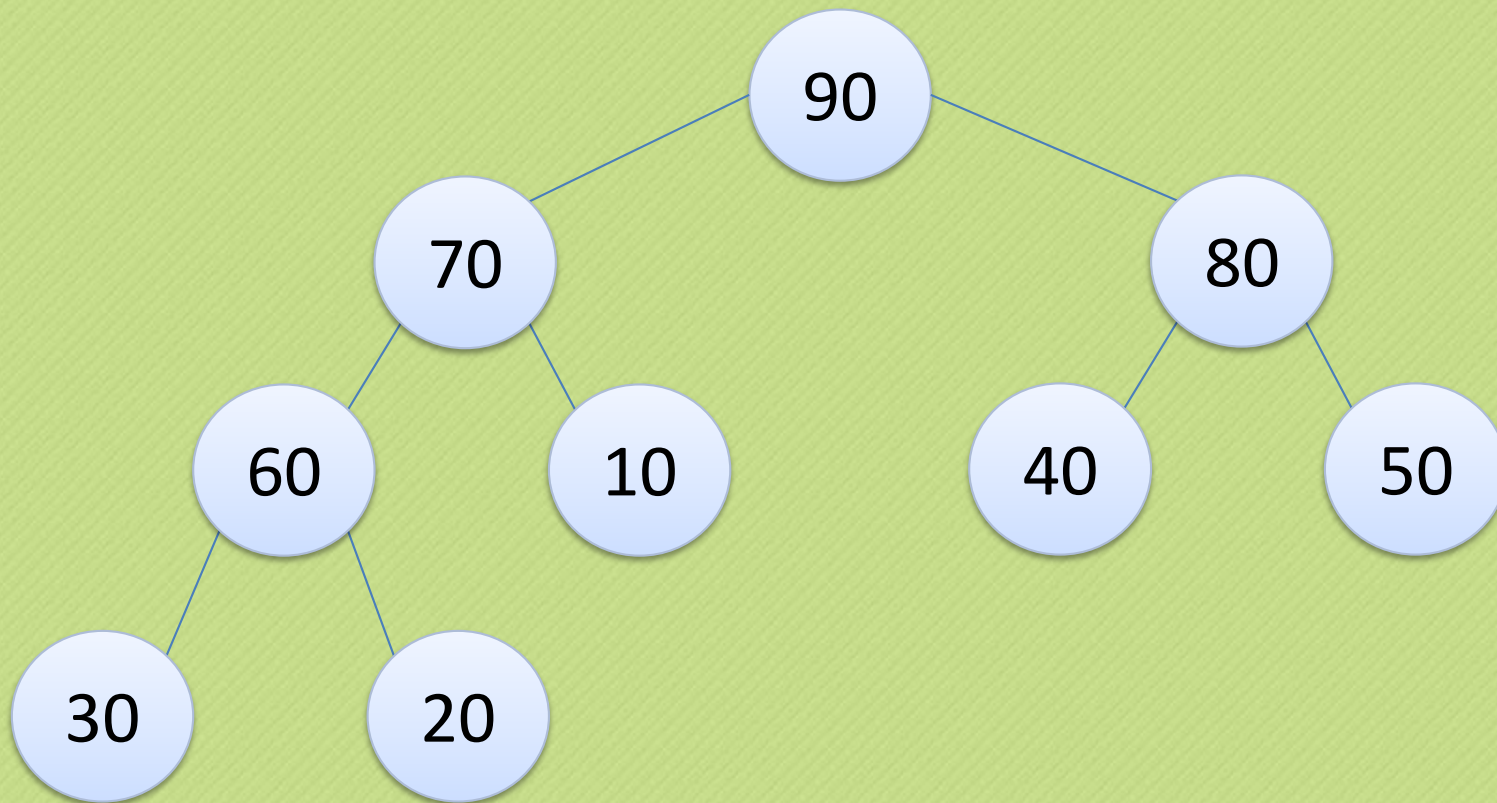
让编程改变世界

Change the world by program

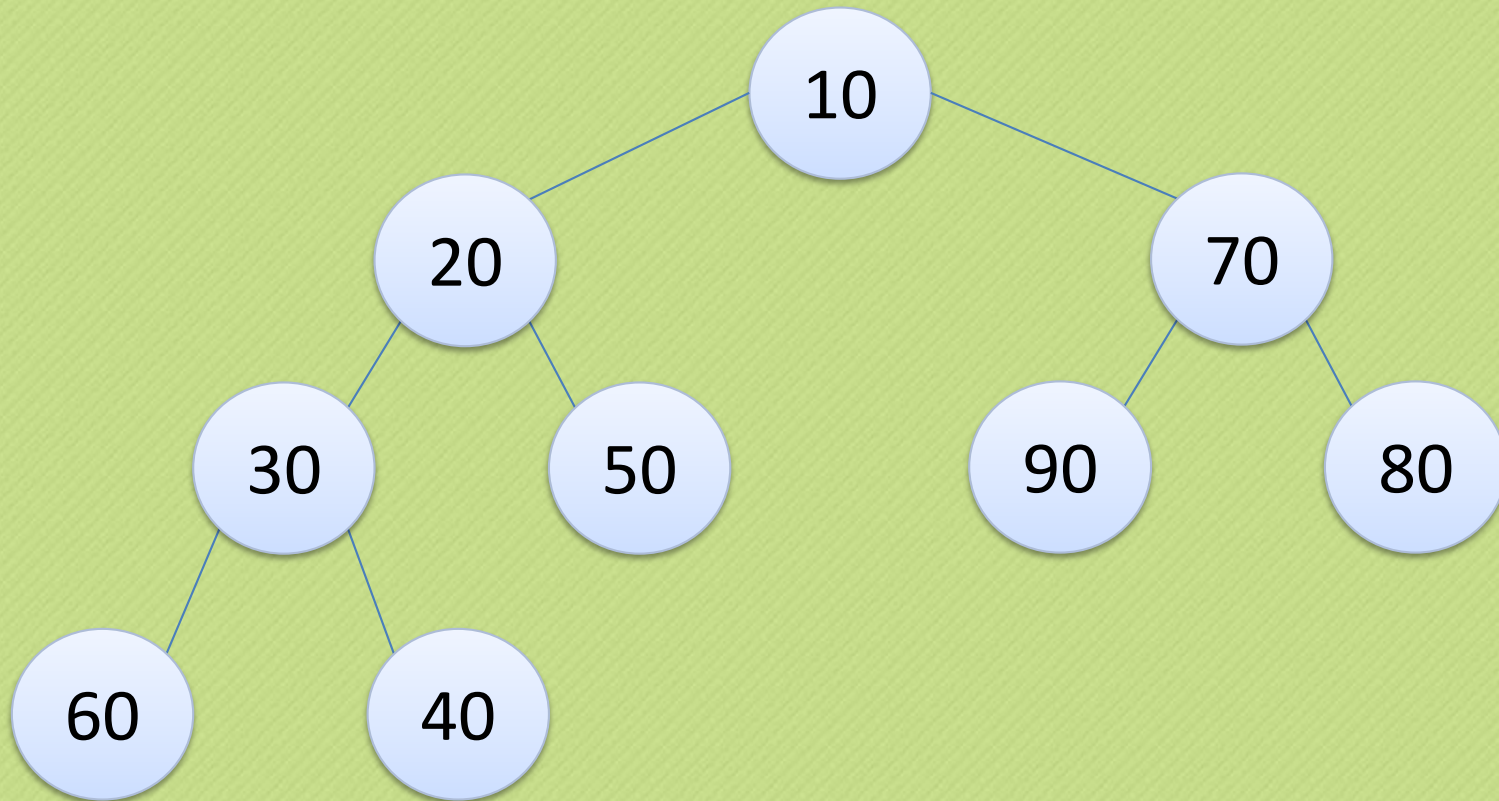
# 堆排序



# 大顶堆



## 小顶堆





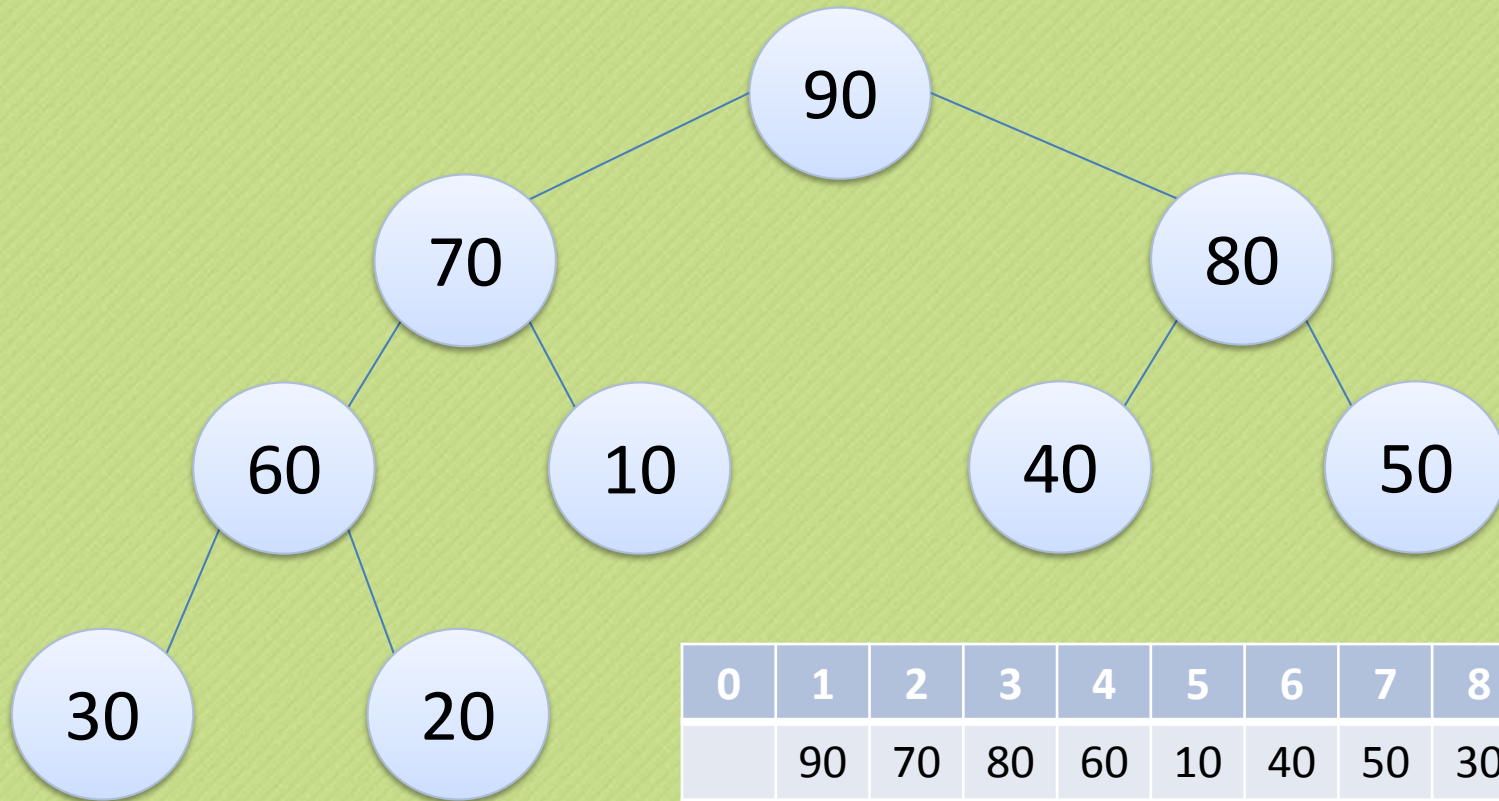
## 要点

- 根结点一定是堆中所有结点最大或者最小者，如果按照层序遍历的方式给结点从1开始编号，则结点之间满足如下关系：

$$\begin{array}{l} k_i \geq k_{2i} \quad k_i \leq k_{2i} \\ \text{或} \quad (1 \leq i \leq \lfloor n/2 \rfloor) \\ k_i \geq k_{2i+1} \quad k_i \leq k_{2i+1} \end{array}$$

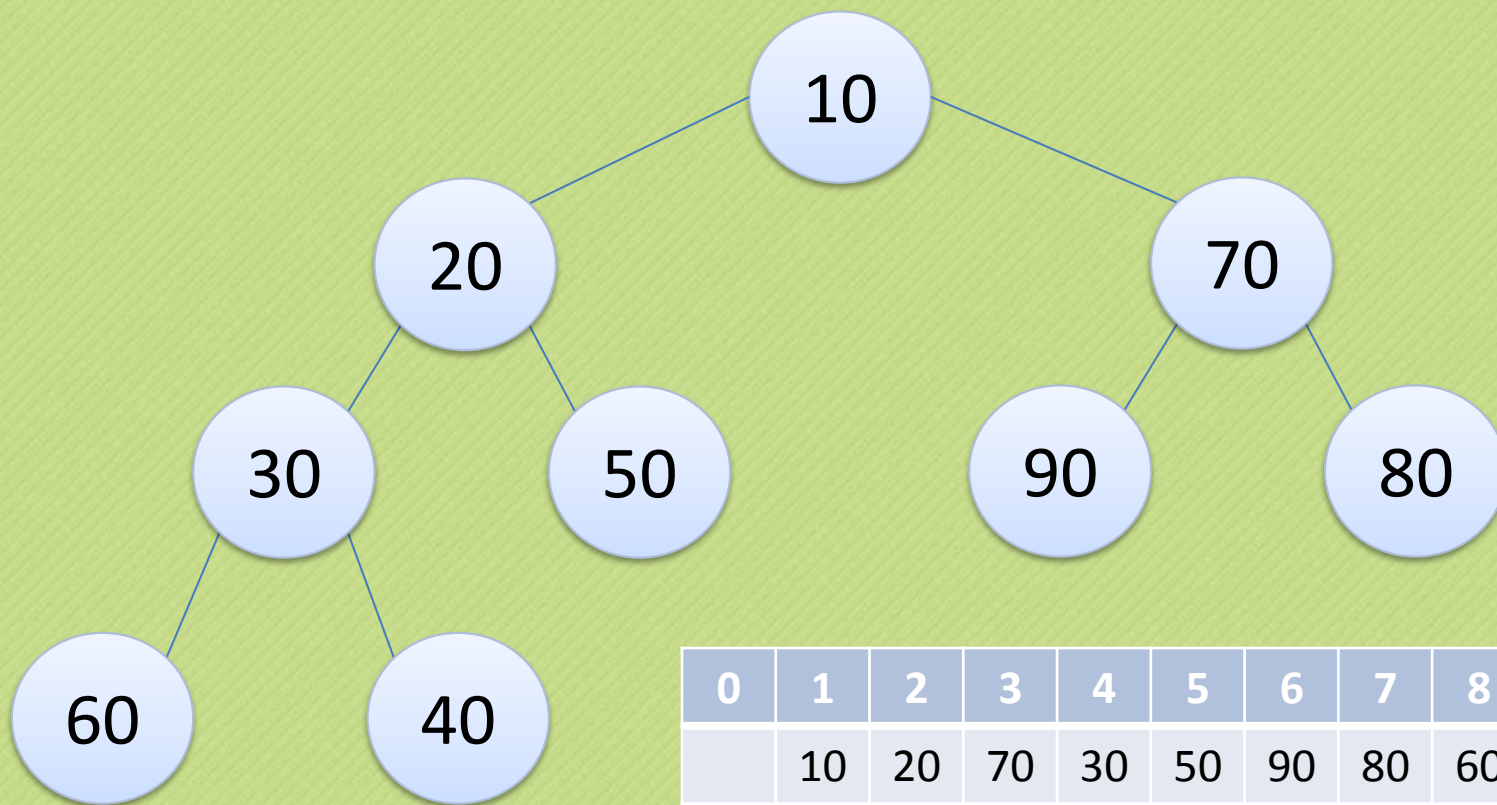
- 下标 $i$ 与 $2i$ 和 $2i+1$ 是双亲和子女关系。
- 那么把大顶堆和小顶堆用层序遍历存入数组，则一定满足上面的表达式。

# 大顶堆



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	90	70	80	60	10	40	50	30	20

## 小顶堆



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	10	20	70	30	50	90	80	60	40

## 堆排序算法

- 堆排序（Heap Sort）就是利用堆进行排序的算法，它的基本思想是：
  - 将待排序的序列构造成一个大顶堆（或小顶堆）。
  - 此时，整个序列的最大值就是堆顶的根结点。将它移走（就是将其与堆数组的末尾元素交换，此时末尾元素就是最大值）。
  - 然后将剩余的 $n-1$ 个序列重新构成一个堆，这样就会得到 $n$ 个元素中的此大值。
  - 如此反复执行，便能得到一个有序序列了。