

堆

1 堆的定义

- n 个元素的序列 k_1, k_2, \dots, k_n ，若对于所有可能的 i ，有 $k_i \leq k_{2i}$ 且 $k_i \leq k_{2i+1}$ ，则称该序列为小顶堆（或小根堆、最小堆），若对于所有可能的 i ，有 $k_i \geq k_{2i}$ 且 $k_i \geq k_{2i+1}$ ，则称该序列为大顶堆（或大根堆、最大堆）。

1 堆的定义

- 若一棵完全二叉树的所有非叶子结点的值都小于或等于其孩子结点的值，那么该完全二叉树的层序序列就是小顶堆。若一棵完全二叉树的所有非叶子结点的值都大于或等于其孩子结点的值，那么该完全二叉树的层序序列就是大顶堆。

1 堆的定义

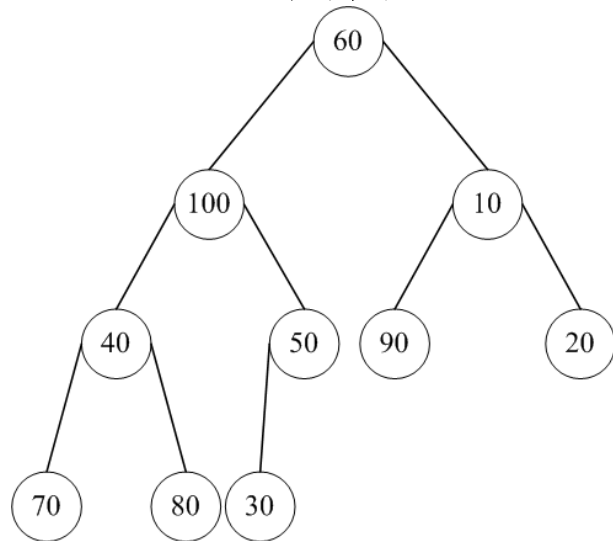
- 如10,20,30,40,50,60,70,80,90和10,40,20,50,70,30,90,80,60都是小顶堆。
- 有序序列一定是堆，而堆不一定是有序序列。

2 建堆

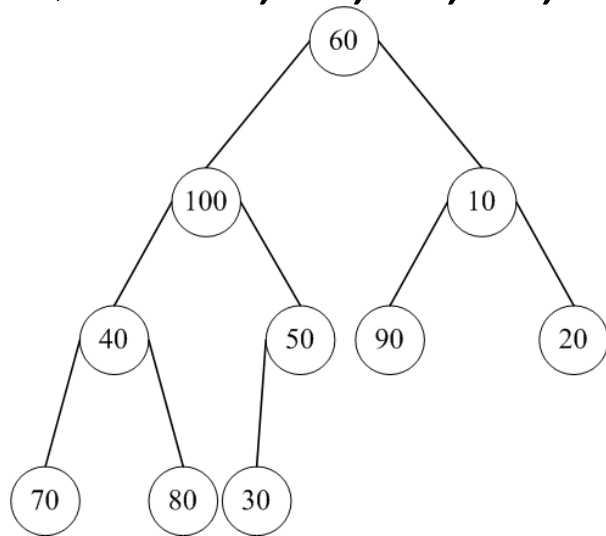
- 将60,100,10,40,50,90,20,70,80,30调整为小顶堆。
- 首先将60,100,10,40,50,90,20,70,80,30按层序次序逐个填入一棵完全二叉树的结点中。然后按逆层序次序逐个将结点与其后代加以比较，如果结点的值大于其后代的值，则进行调整。

2 建堆

- 初始

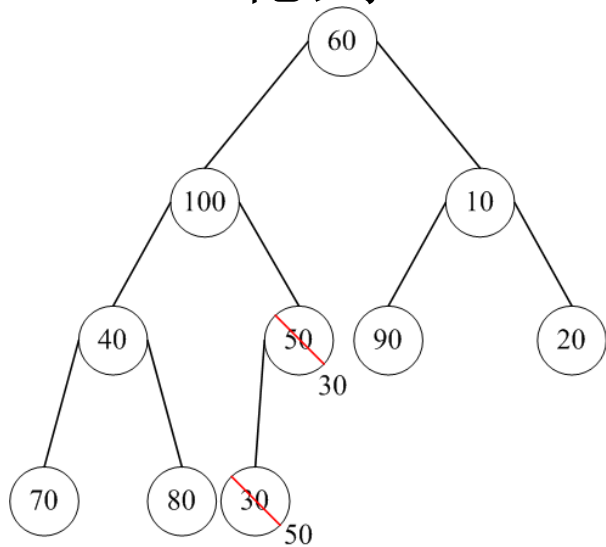


- 跳过30,80,70,20,90

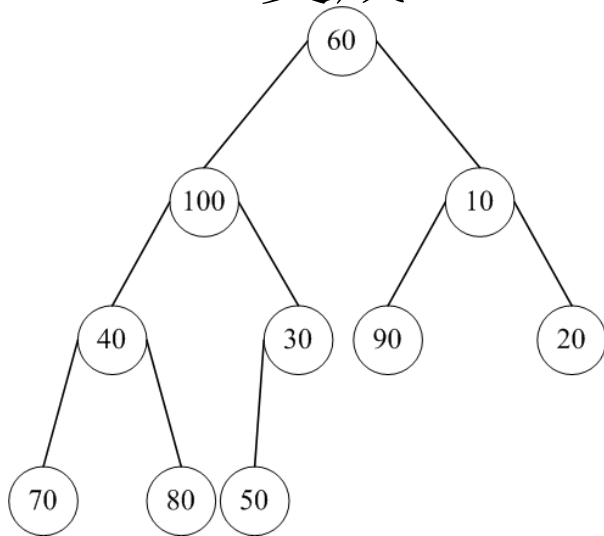


2 建堆

- 轮到50

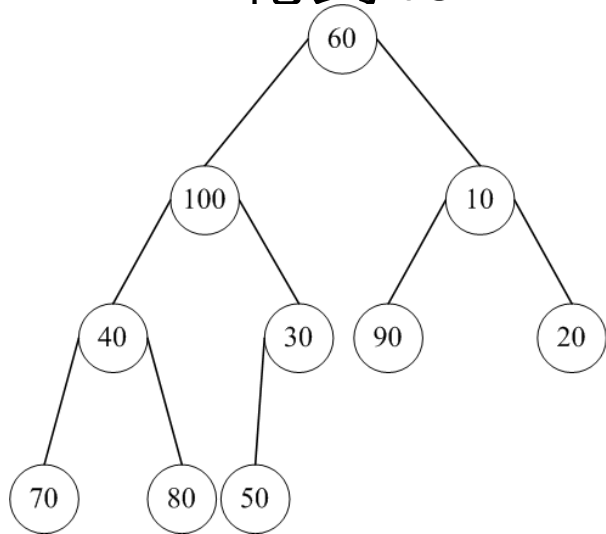


- 变成

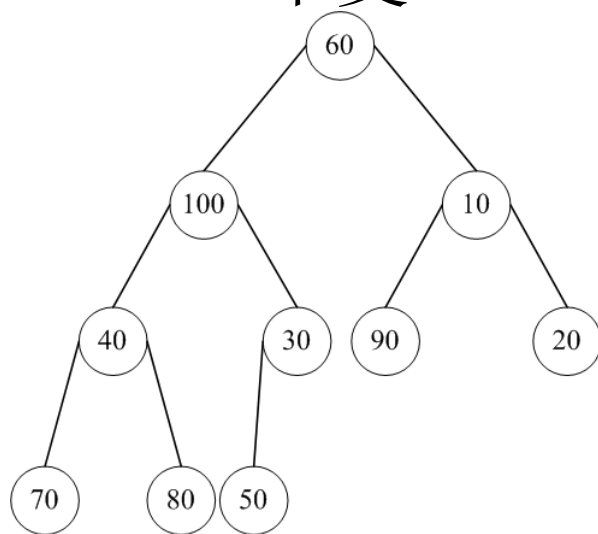


2 建堆

- 轮到40

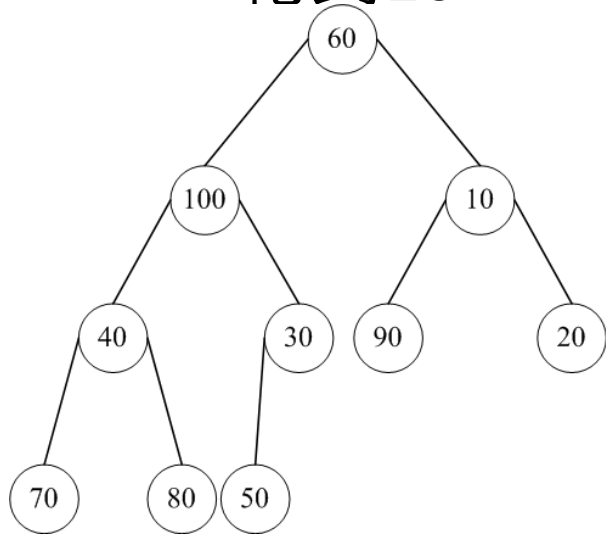


- 不变

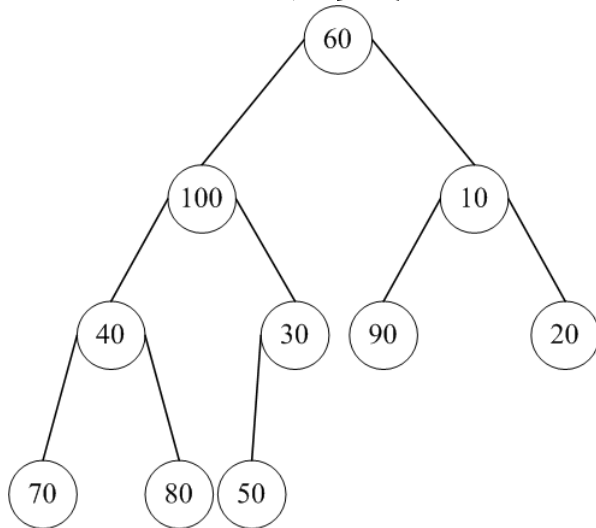


2 建堆

- 轮到10

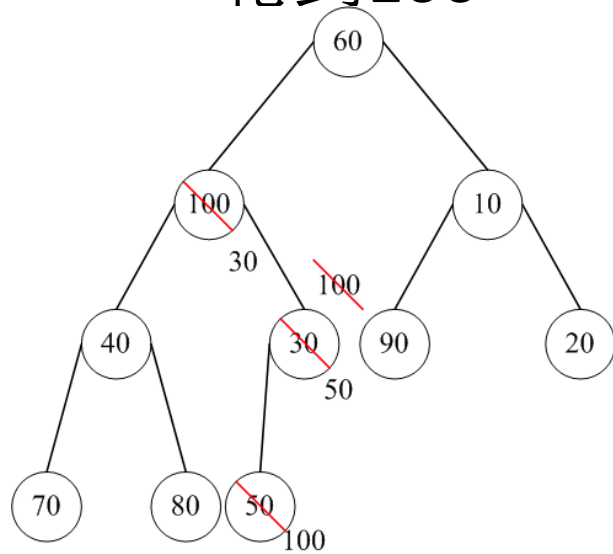


- 不变

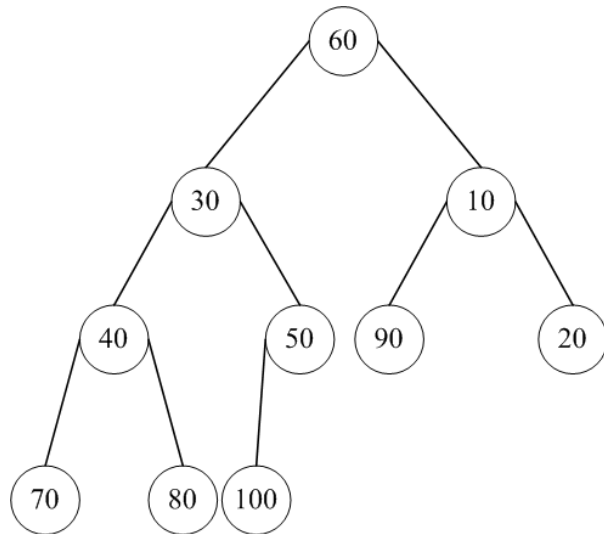


2 建堆

- 轮到100

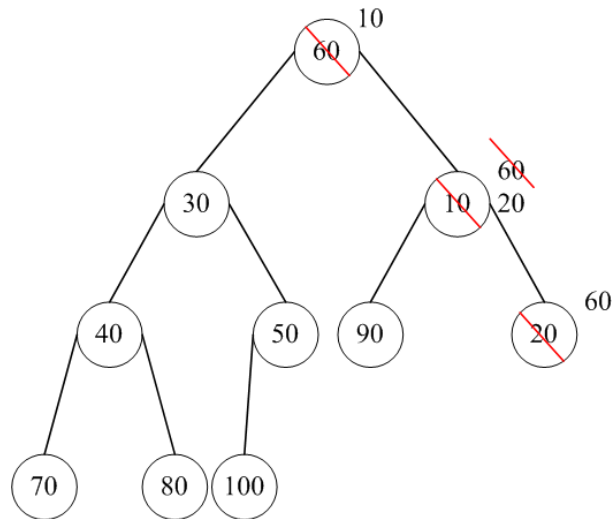


- 变成

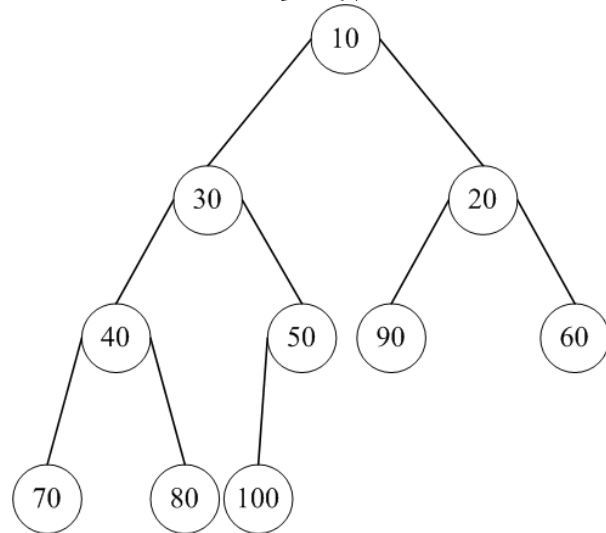


2 建堆

- 轮到60



- 变成



思考

- 你如何按层序次序逐个将结点与其祖先加以比较，如果结点的值小于其祖先的值，则进行调整，将
60,100,10,40,50,90,20,70,80,30调整为小顶堆？