第二周（2.1-2.7）

StartDate	@2021/02/01 → 2021/02/07
Status	已超时
内容	1.哈希表、映射、集合 2. 树、二叉树、二叉搜索树 3.堆和二叉堆、图

1. 哈希表、映射、集合

哈希表、映射、集合的原理讲解

哈希表常见实践案例

常考面试题目精讲

2. 树、二叉树、二叉搜索树

▼ 2.1 树、二叉树、二叉搜索树的实现和特性

参考链接

- 二叉搜索树 Demo

> **思考题**
> 树的面试题解法一般都是递归，为什么？说明：同学们可以将自己的思考写在课程下方的留言区一起讨论，也可以写在第 2 周的学习总结中。

▼ 2.2 实战

参考链接

- 树的遍历 Demo

实战题目 / 课后作业

- 二叉树的中序遍历（亚马逊、微软、字节跳动在半年内面试中考过）：递归、借助栈的迭代方式、莫里斯遍历（了解即可）

  > 查看题解：颜色标记法

- 二叉树的前序遍历（谷歌、微软、字节跳动在半年内面试中考过）
- N 叉树的后序遍历（亚马逊在半年内面试中考过）
- N 叉树的前序遍历（亚马逊在半年内面试中考过）
- N 叉树的层序遍历

3. 堆和二叉堆、图

▼ 3.1 堆和二叉堆的实现和特性

参考链接

维基百科：堆（Heap）：重点关注堆有哪些，以及比较

堆的实现代码（java）

各种堆的操作效率比较：

Comparison of theoretic bounds for variants [edit]

Here are time complexities[8] of various heap data structures. Function names assume a min-heap. For the meaning of "$O(f)$" and "$\Theta(f)$" see Big O notation.

Operation	find-min	delete-min	insert	decrease-key	meld
Binary[8]	$\Theta(1)$	$\Theta(\log n)$	$O(\log n)$	$O(\log n)$	$\Theta(n)$
Leftist	$\Theta(1)$	$\Theta(\log n)$	$\Theta(\log n)$	$O(\log n)$	$\Theta(\log n)$
Binomial[8][9]	$\Theta(1)$	$\Theta(\log n)$	$\Theta(1)$[b]	$\Theta(\log n)$	$O(\log n)$[c]
Fibonacci[8][10]	$\Theta(1)$	$O(\log n)$[b]	$\Theta(1)$	$\Theta(1)$[b]	$\Theta(1)$
Pairing[11]	$\Theta(1)$	$O(\log n)$[b]	$\Theta(1)$	$o(\log n)$[b][d]	$\Theta(1)$
Brodal[14][e]	$\Theta(1)$	$O(\log n)$	$\Theta(1)$	$\Theta(1)$	$\Theta(1)$
Rank-pairing[16]	$\Theta(1)$	$O(\log n)$[b]	$\Theta(1)$	$\Theta(1)$[b]	$\Theta(1)$
Strict Fibonacci[17]	$\Theta(1)$	$O(\log n)$	$\Theta(1)$	$\Theta(1)$	$\Theta(1)$
2-3 heap[18]	$O(\log n)$	$O(\log n)$[b]	$O(\log n)$[b]	$\Theta(1)$	?

二叉堆的实现

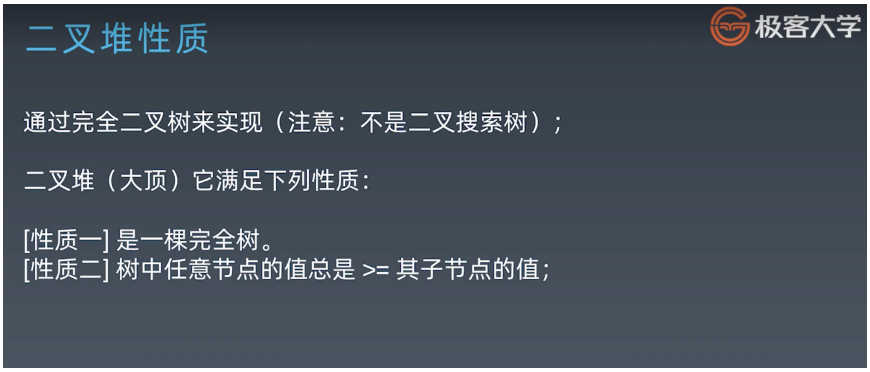
⚠注意：二叉堆只是堆的一种实现方式

注意：二叉堆是堆（优先队列 priority_queue）的一种常见且简单的实现；但是并不是最优的实现。

https://en.wikipedia.org/wiki/Heap_(data_structure)

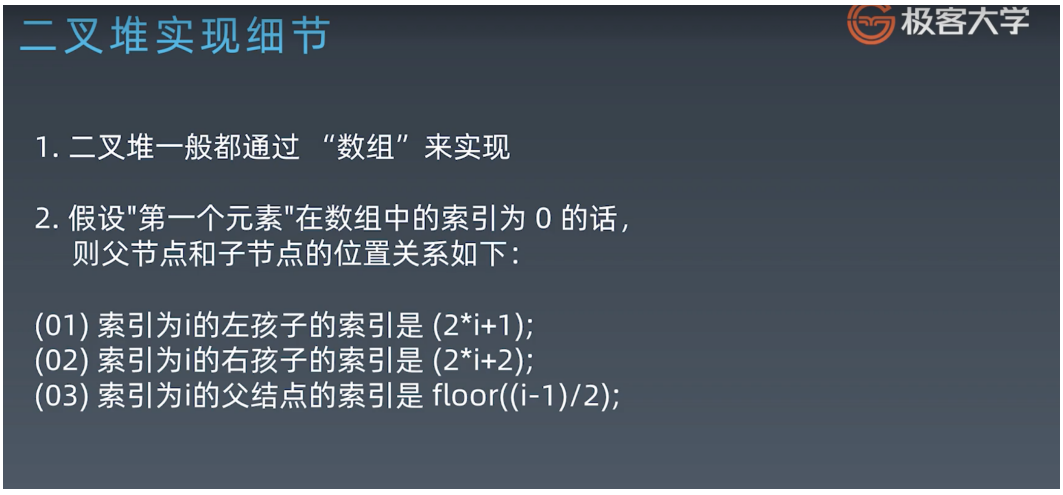
▼ 性质：

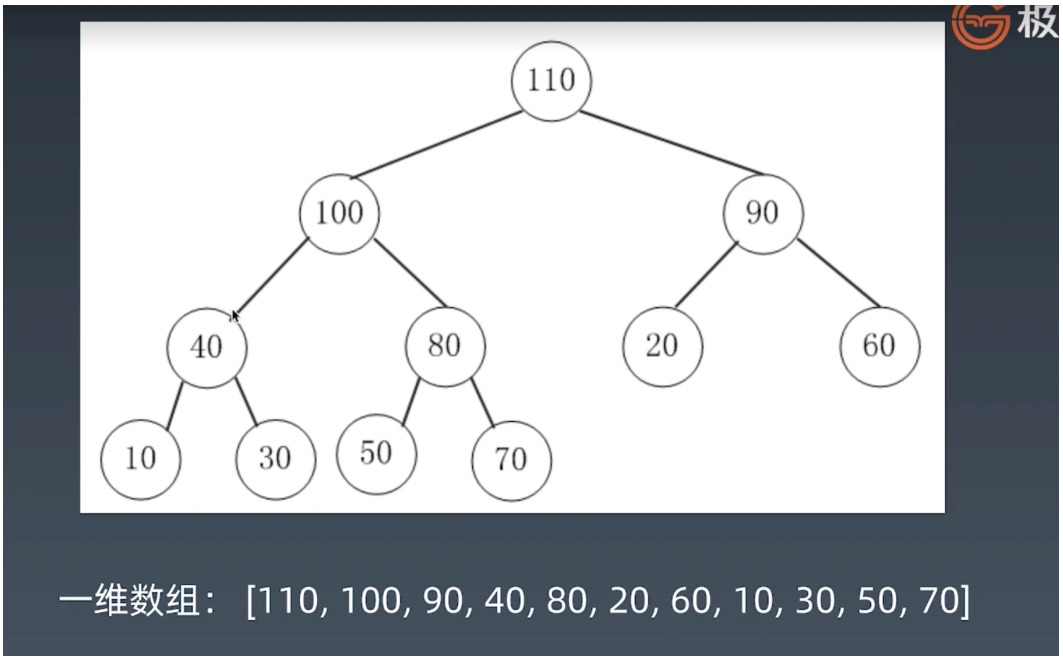
1. 通过完全二叉树实现，即每一行都是满的;
2. 树中任意节点的值总是≥其字节点的值



▼ 通过数组实现二叉堆：

左：`2*i+1` ;右：`2*i+2`; 父：`floor((i-1)/2)`



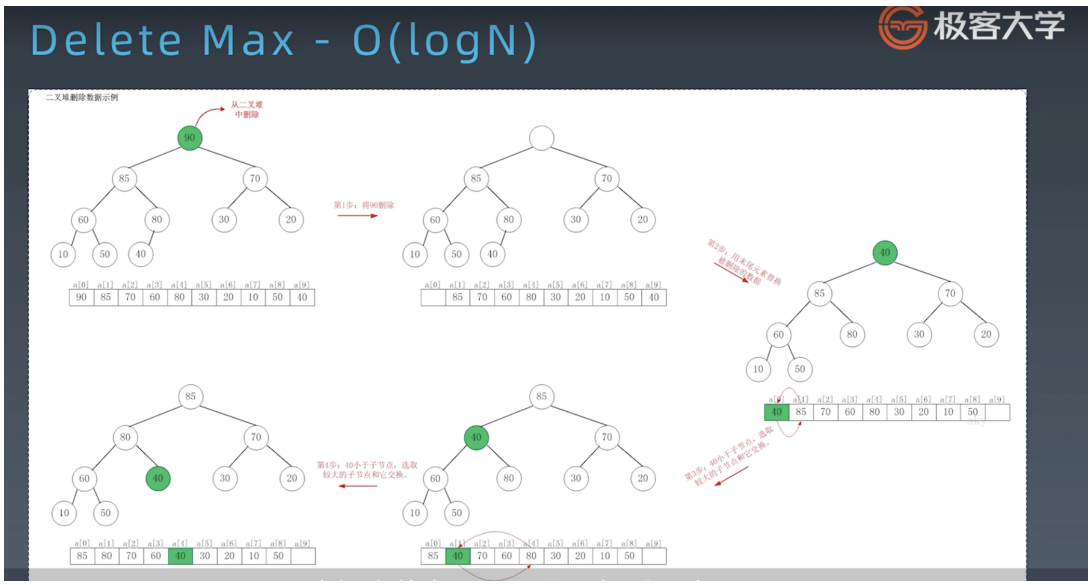


▼ 二叉堆的操作：

1. insert（O(logN)）：新节点添加到末尾，再依次向上对比调整，大于父节点则交换位置
2. delete Max：将堆尾元素替换到顶部，依次向下调整，直到堆尾。

Hint：因为要保持完全二叉树的结构，所以首先操作堆尾元素

这种删除堆顶元素的函数一般取名为：HeapifyDown



图的实现和特性

常考面试题目精讲