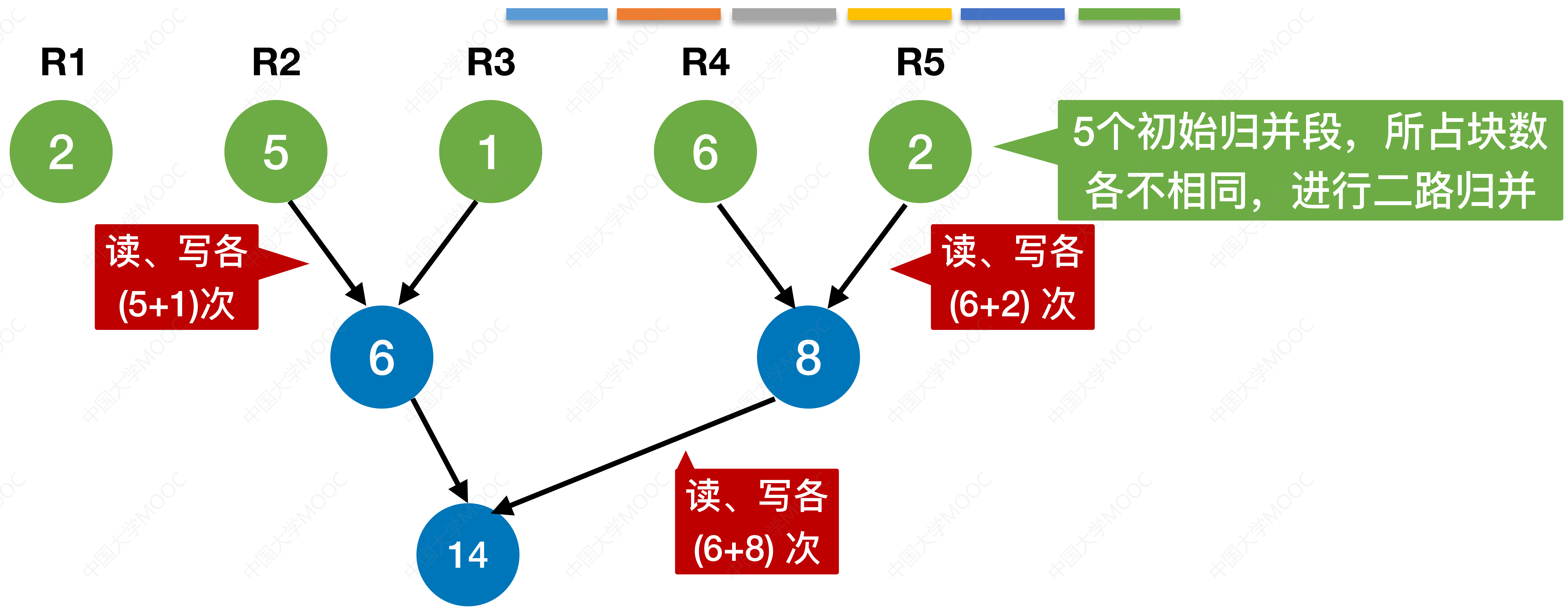
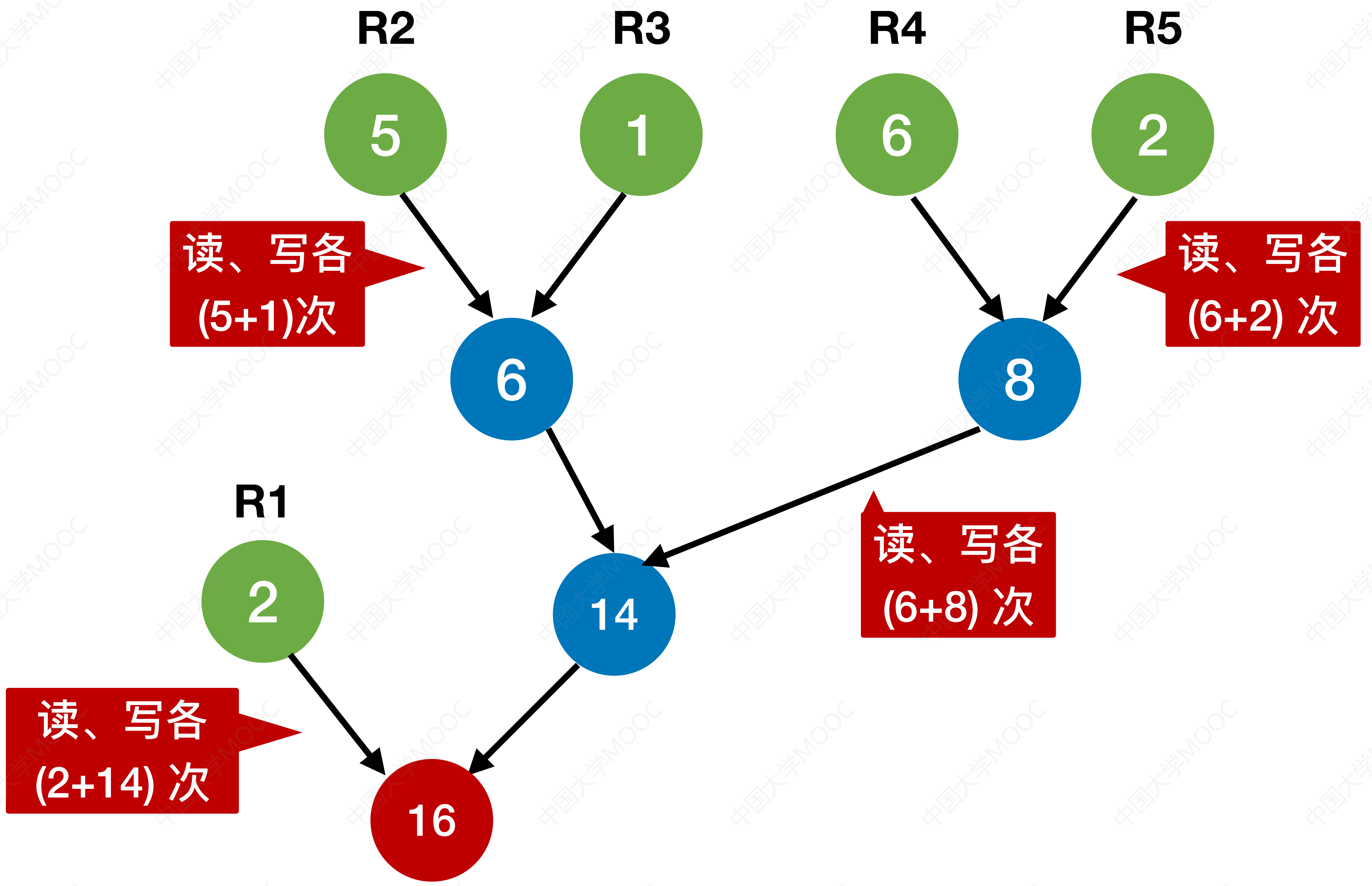
本节内容

最佳归并树

归并树的神秘性质


R1
R2
R3
R4
R5
2
5
1
6
2
5个初始归并段，所占块数各不相同，进行二路归并
读、写各(5+1)次
读、写各(6+2) 次
6
8
读、写各(6+8) 次
14

归并树的神秘性质



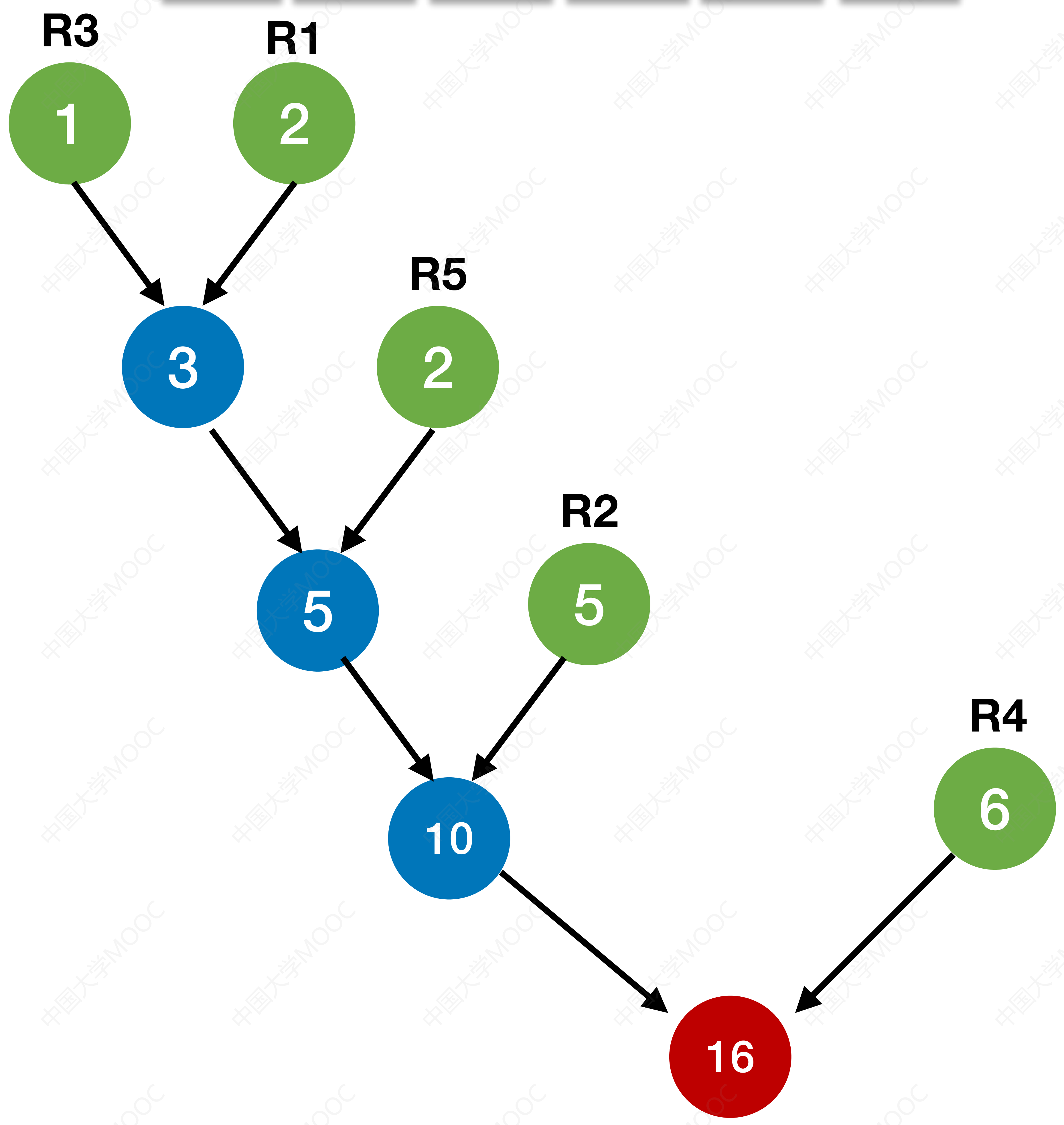
要让磁盘I/O次数最少，
就要使归并树WPL最小
——哈夫曼树！

灵光一闪

每个初始归并段看作一个叶子结点，归并段的长度作为结点权值，则
上面👆这棵归并树的带权路径长度 **WPL** = 2*1 + (5+1+6+2) * 3 = 44 = 读磁盘的次数 = 写磁盘的次数

重要结论：归并过程中的**磁盘I/O次数 = 归并树的WPL * 2**

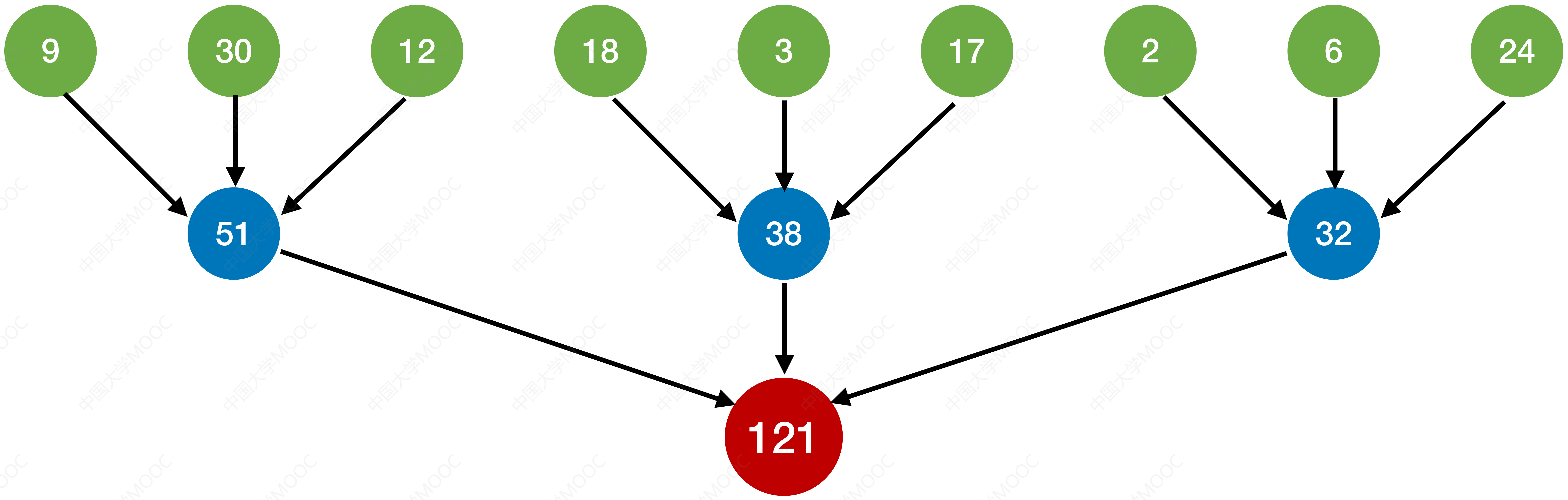
构造2路归并的最佳归并树



最佳归并树 WPL_{min} = (1+2)*4 + 2*3+5*2 + 6*1= 34

读磁盘次数=写磁盘次数=34次；总的磁盘I/O次数 = 68

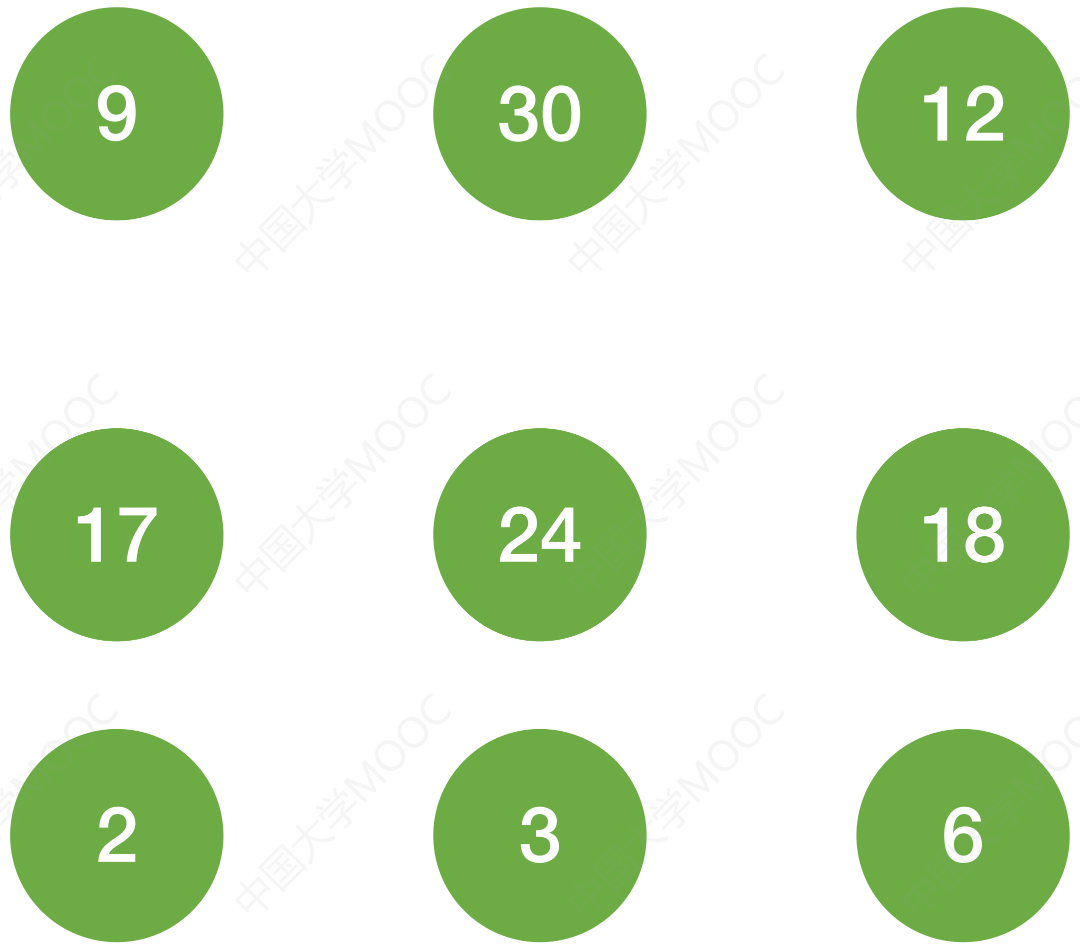
多路归并的情况



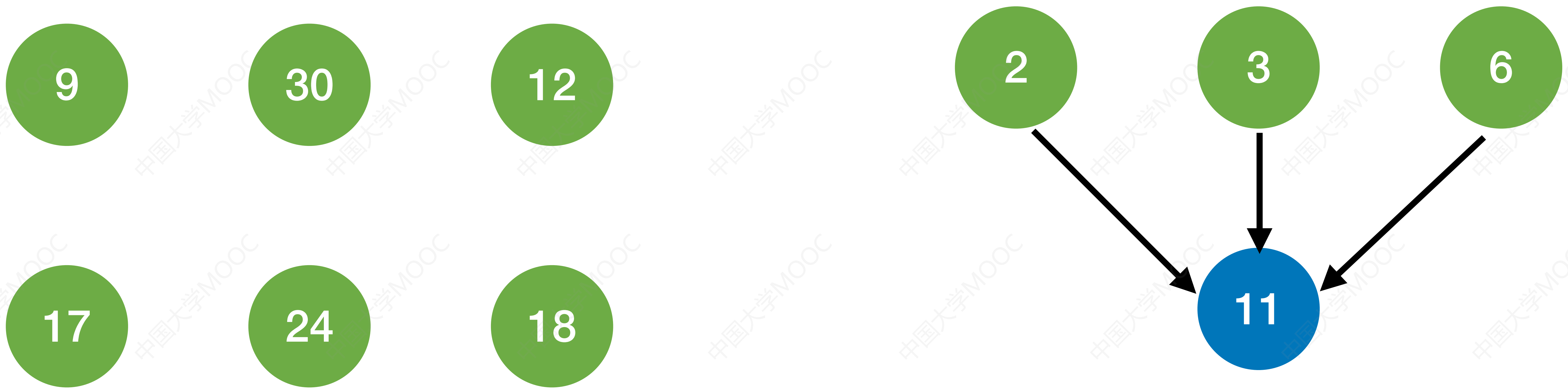
WPL = (9+30+12+18+3+17+2+6+24) * 2 = 242

归并过程中 磁盘I/O总次数=484次

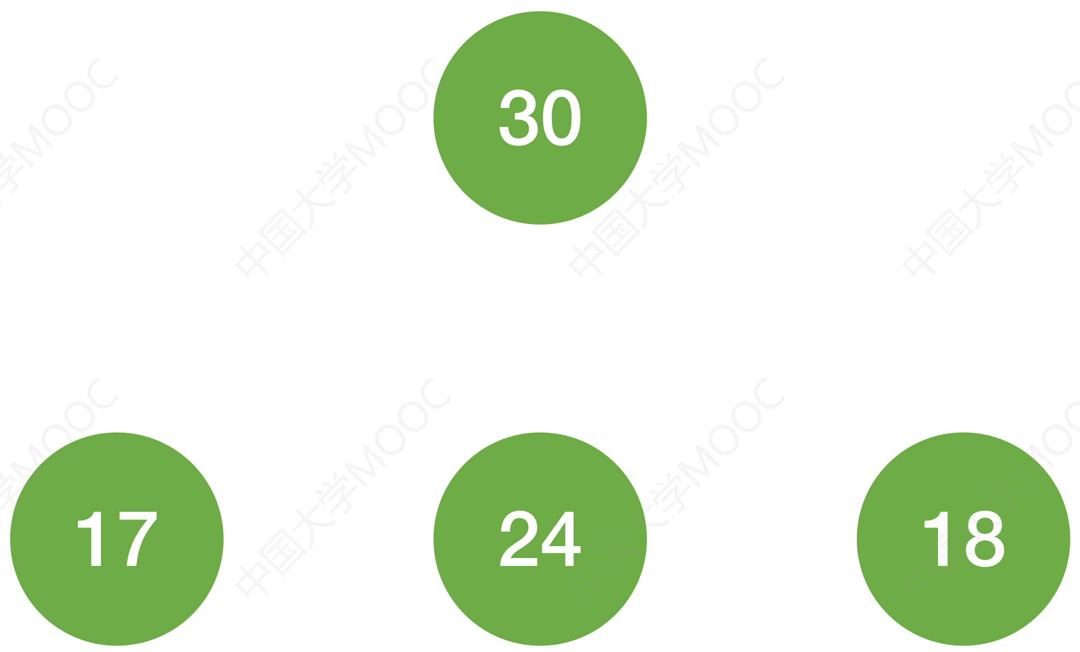
多路归并的最佳归并树

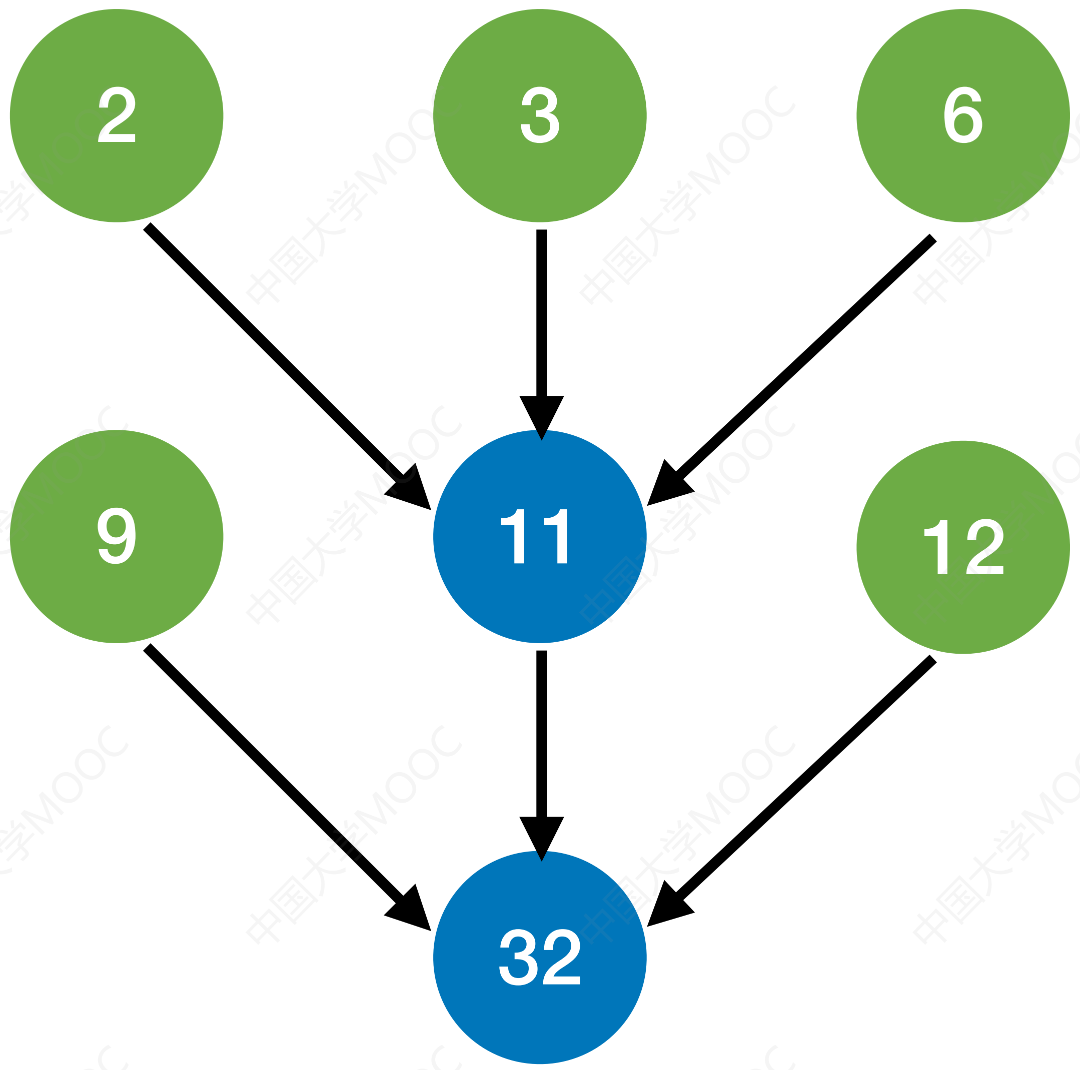


多路归并的最佳归并树

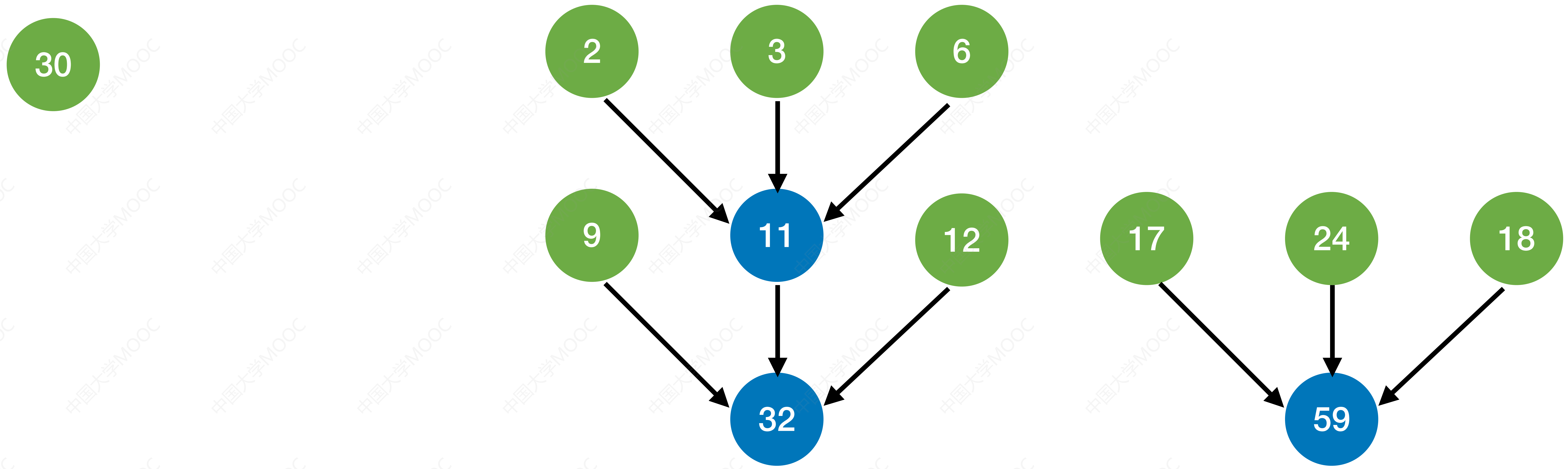


多路归并的最佳归并树



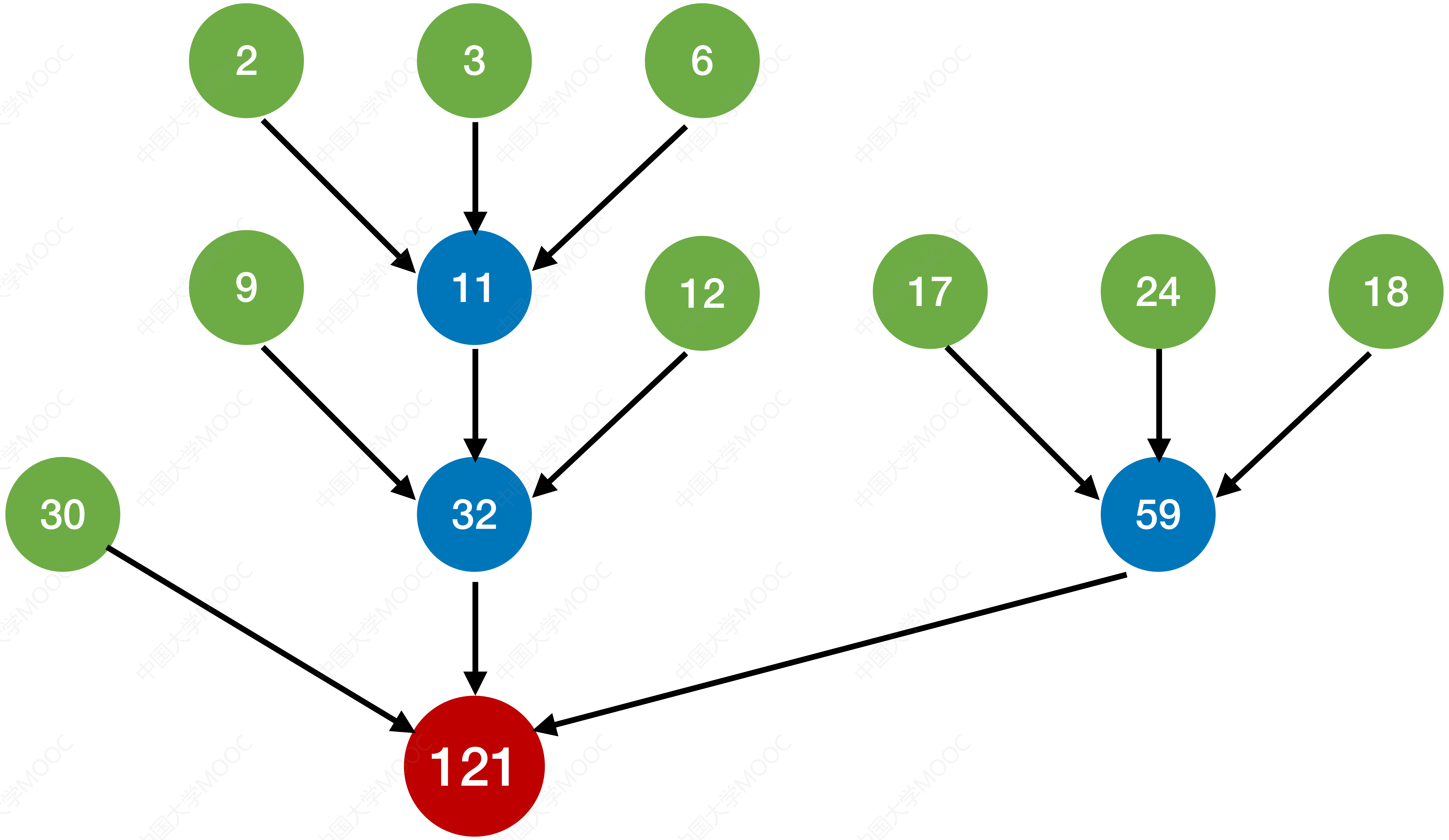


多路归并的最佳归并树



多路归并的最佳归并树

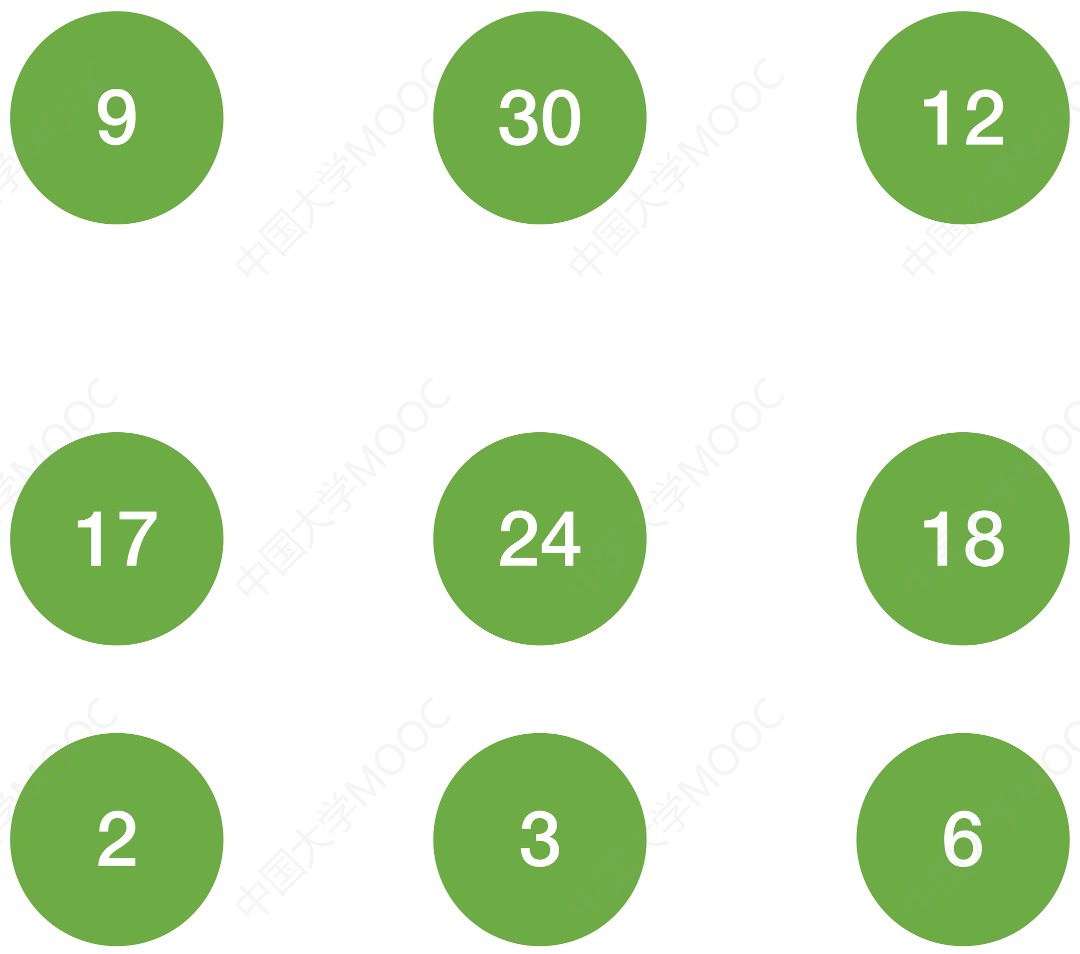
右边这棵就是3路归并的最佳归并树



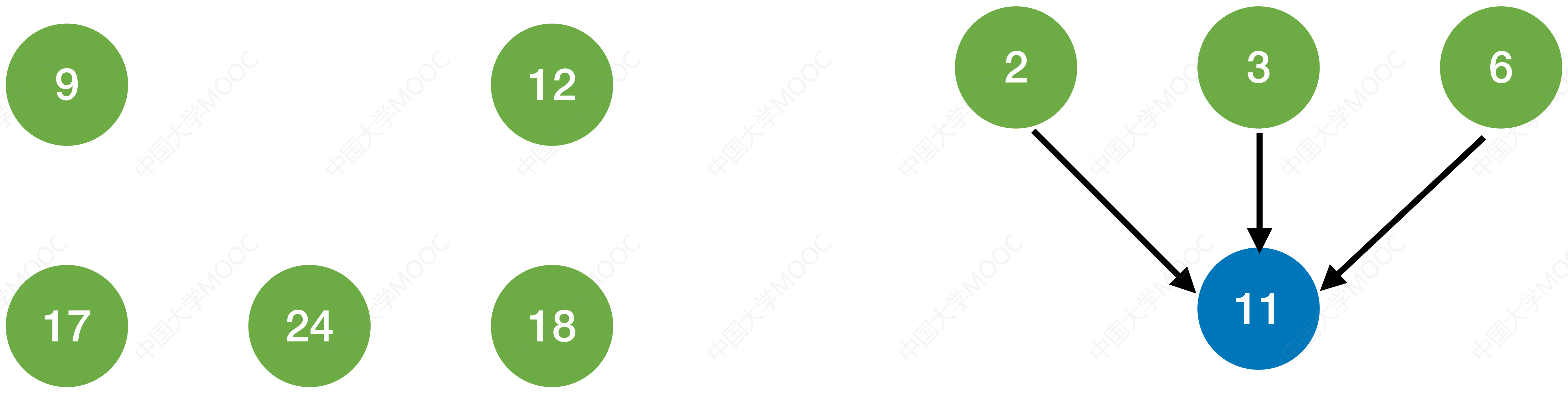
WPL_{min} = (2+3+6)*3 + (9+12+17+24+18)*2 + 30*1= 223

归并过程中 磁盘I/O总次数=446次

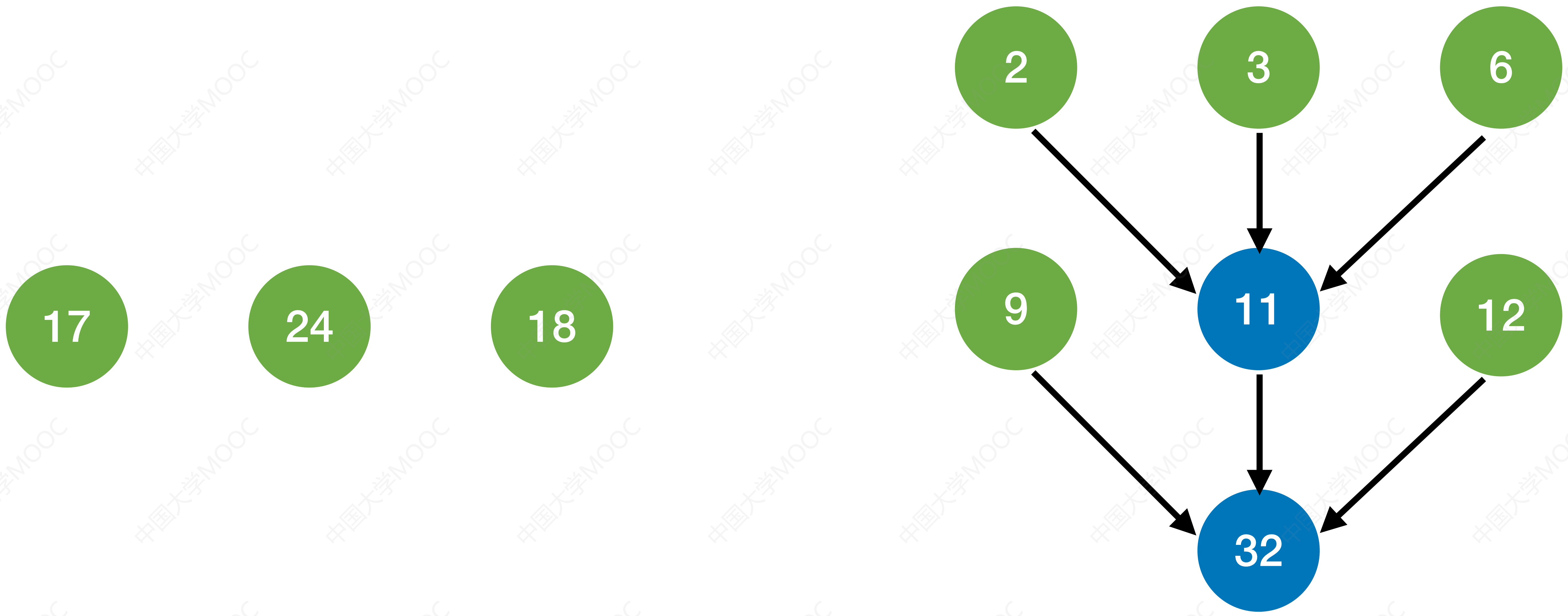
如果减少一个归并段



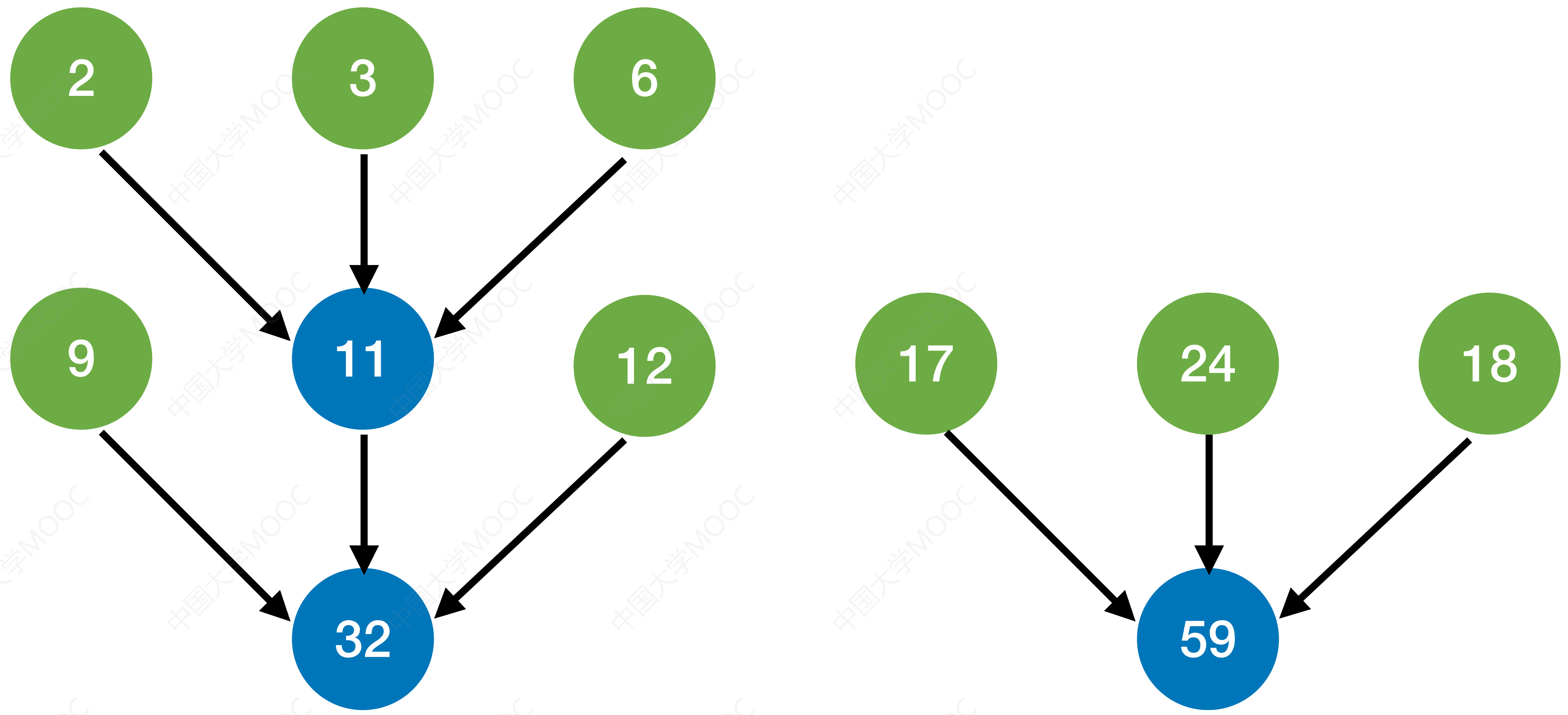
如果减少一个归并段



如果减少一个归并段

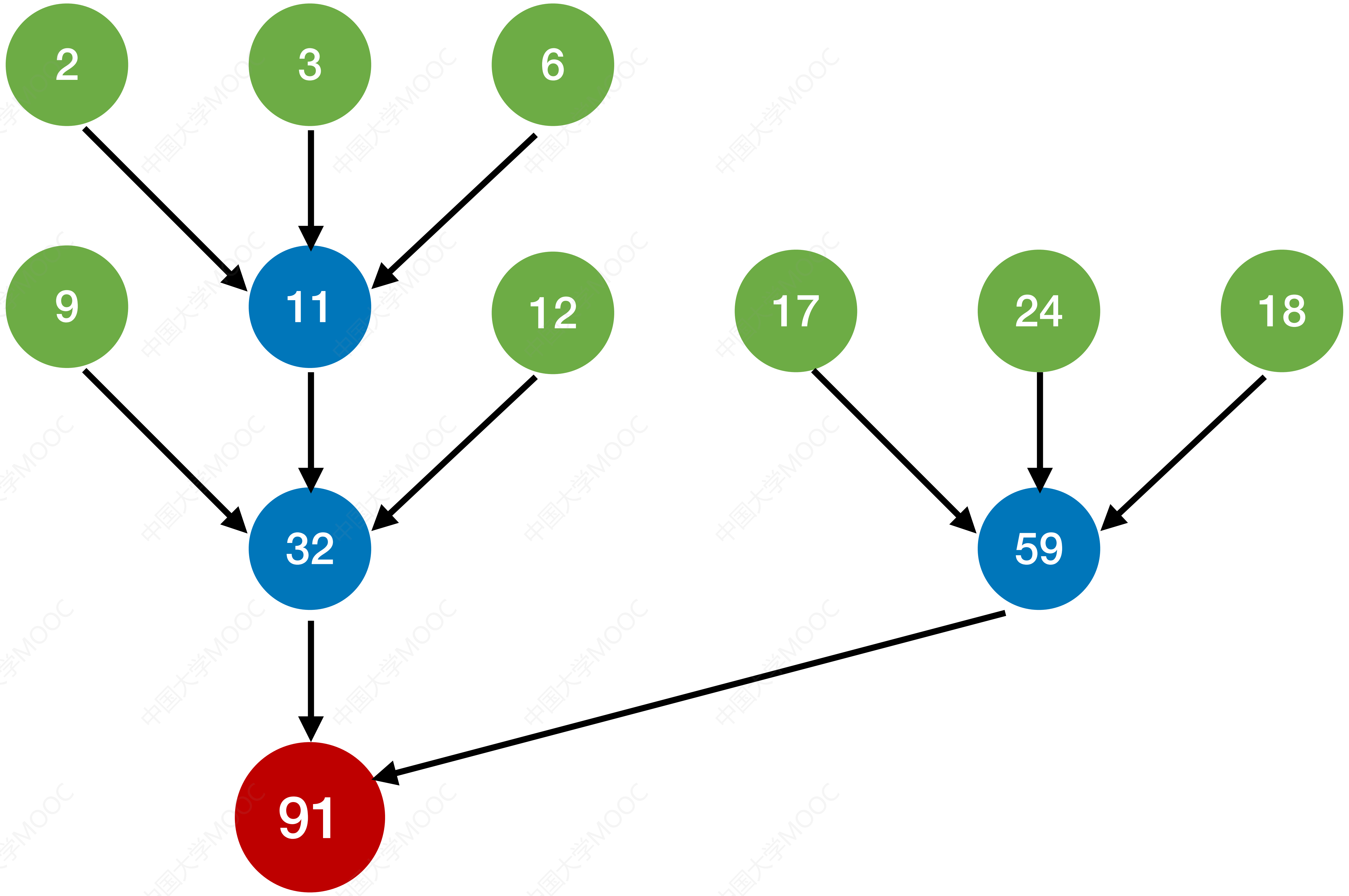


如果减少一个归并段



如果减少一个归并段

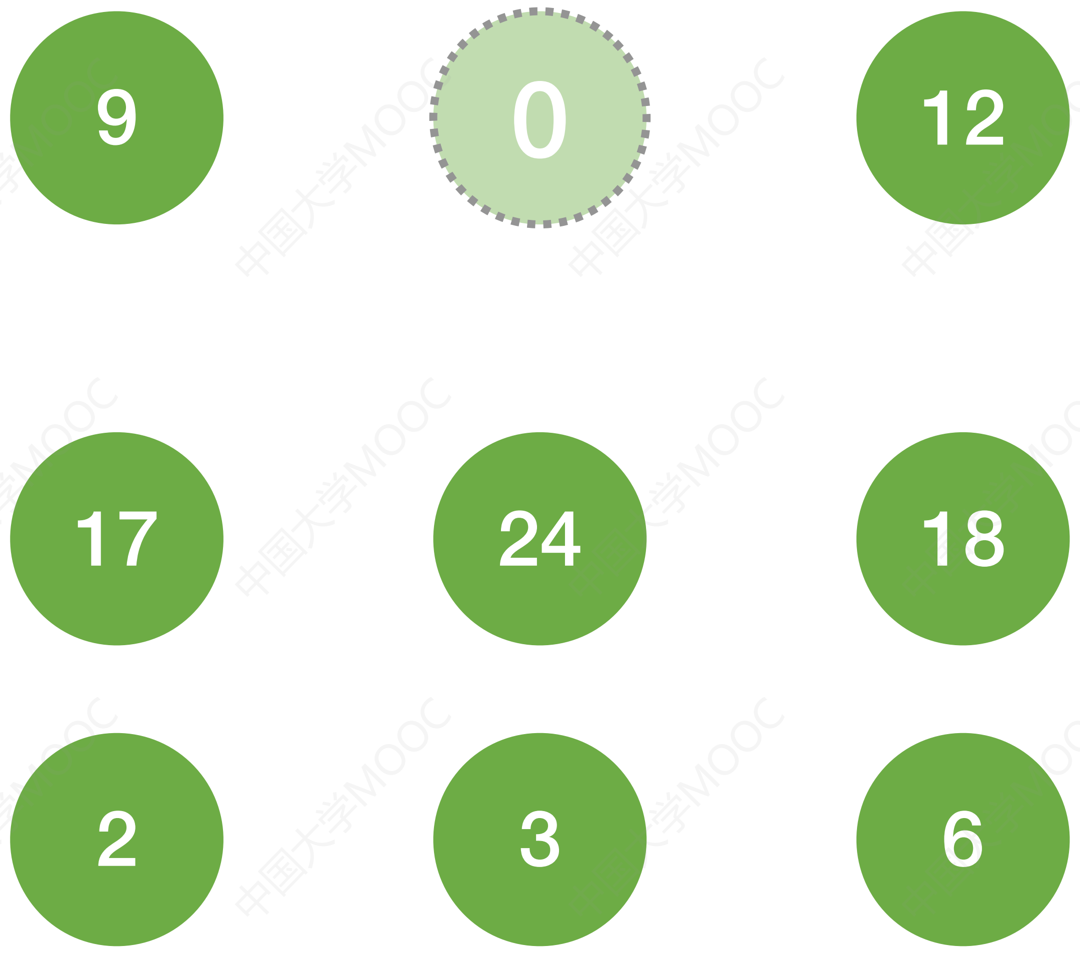
注意：右边这个不
是最佳归并树



WPL = (2+3+6)*3 + (9+12+17+24+18)*2 = 193

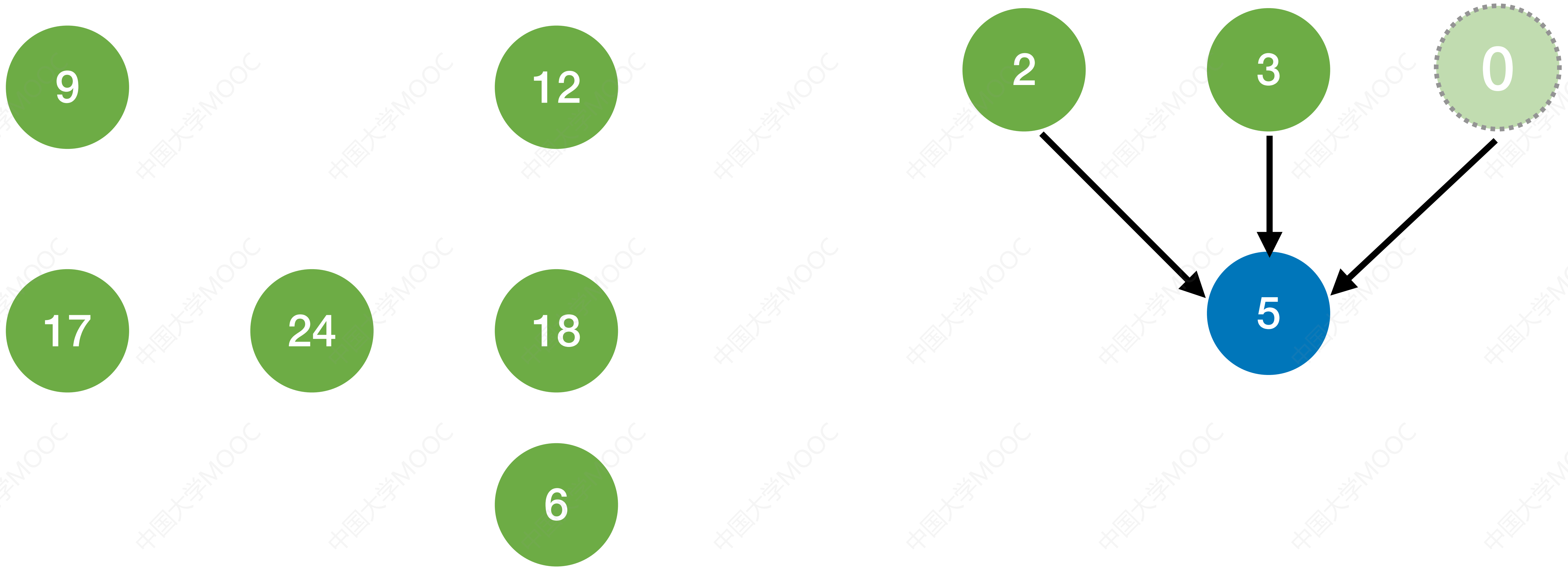
归并过程中 磁盘I/O总次数=386次

正确的做法



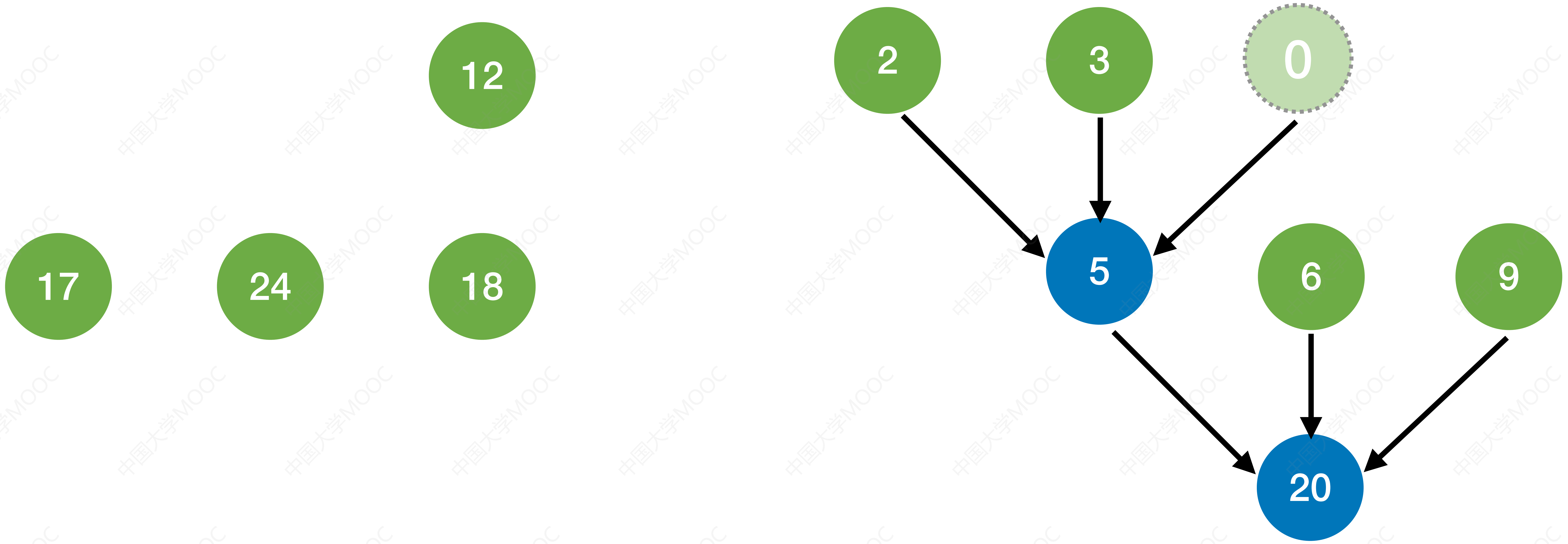
注意：对于k叉归并，若初始归并段的数量无法构成严格的 k 叉归并树，则需要补充几个长度为 0 的“虚段”，再进行 k 叉哈夫曼树的构造。

正确的做法



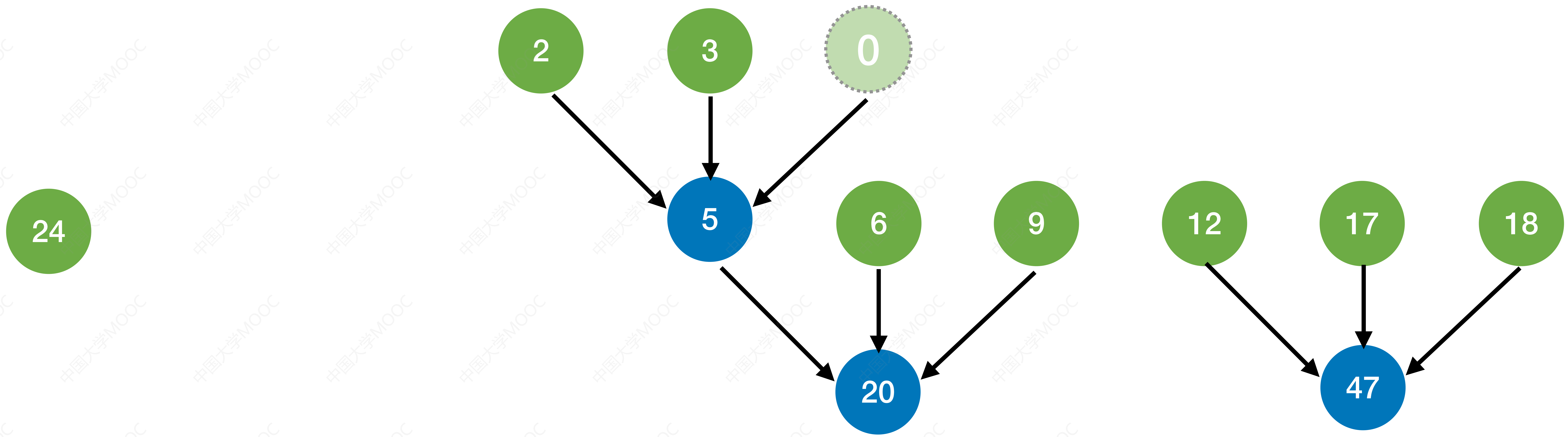
注意：对于k叉归并，若初始归并段的数量无法构成严格的 k 叉归并树，则需要补充几个长度为 0 的“虚段”，再进行 k 叉哈夫曼树的构造。

正确的做法



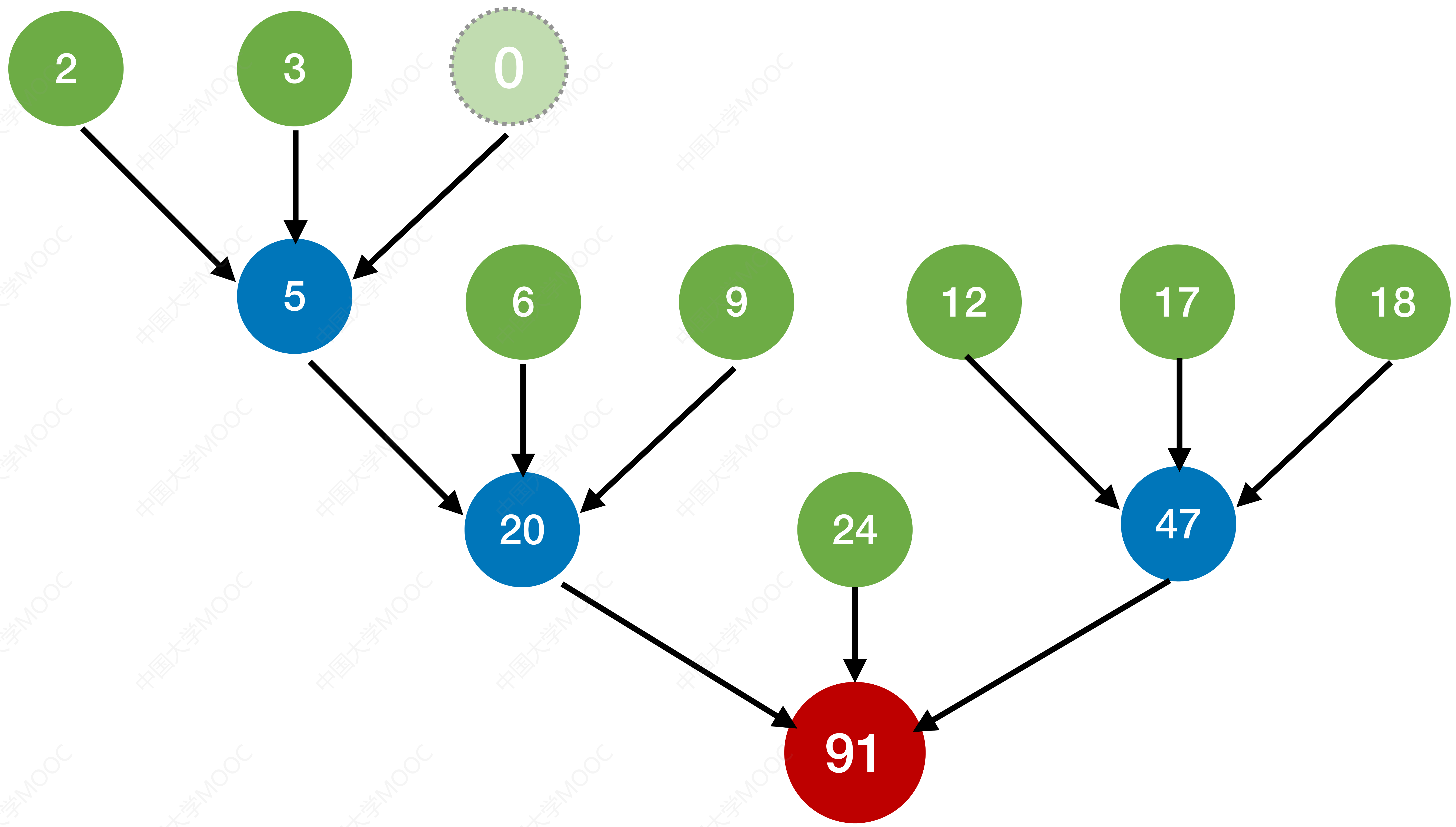
注意：对于k叉归并，若初始归并段的数量无法构成严格的 k 叉归并树，则需要补充几个长度为 0 的“虚段”，再进行 k 叉哈夫曼树的构造。

正确的做法



注意：对于k叉归并，若初始归并段的数量无法构成严格的 k 叉归并树，则需要补充几个长度为 0 的“虚段”，再进行 k 叉哈夫曼树的构造。

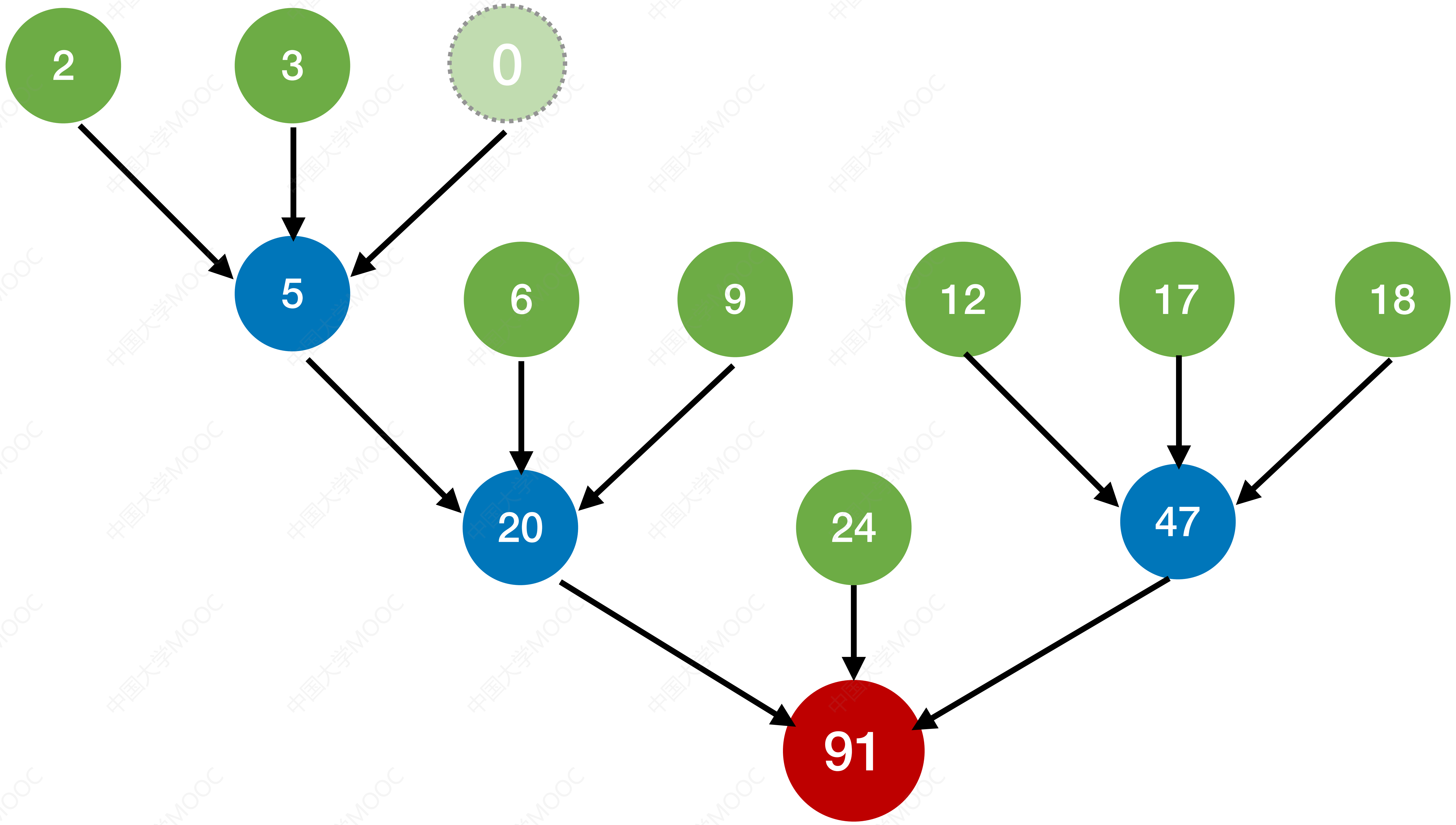
正确的做法



注意：对于k叉归并，若初始归并段的数量无法构成严格的 k 叉归并树，则需要补充几个长度为 0 的“虚段”，再进行 k 叉哈夫曼树的构造。

正确的做法

右边这棵就是3路归并的最佳归并树



$WPL_{min} = (2+3+0)*3 + (6+9+12+17+18)*2 + 24*1 = 163$

归并过程中 磁盘I/O总次数=326次

添加虚段的数量

注意：对于k叉归并，若初始归并段的数量无法构成严格的 k 叉归并树，则需要补充几个长度为 0 的“虚段”，再进行 k 叉哈夫曼树的构造。

到底补几个?

k叉的最佳归并树一定是一棵严格的 k 叉树，即树中只包含度为k、度为0 的结点。
设度为k的结点有 n_k 个，度为0的结点有 n_0 个，归并树总结点数=n 则：

初始归并段数量+虚段数量=n_0

$n = n_0 + n_k$
$k\,n_k = n - 1$ → $n_0 = (k-1)n_k + 1$ → $n_k = \frac{(n_0 - 1)}{(k - 1)}$

如果是“严格k叉树”，一定能除得尽

①若（初始归并段数量 –1）%（k–1）= 0，说明刚好可以构成严格k叉树，此时不需要添加虚段
②若（初始归并段数量 –1）%（k–1）= u ≠ 0，则需要补充（k–1）– u 个虚段

知识回顾与重要考点

- **最佳归并树**
  - 理论基础
    - 每个初始归并段对应一个叶子结点，把归并段的块数作为叶子的权值
    - 归并树的 WPL=树中所有叶结点的带权路径长度之和
    - 归并过程中的磁盘 I/O 次数 = 归并树的 WPL * 2
  - 注意：k 叉归并的最佳归并树一定是严格 k 叉树，即树中只有度为 k、度为 0 的结点
  - 如何构造
    - 补充虚段
      - ①若（初始归并段数量 -1）%（k-1）= 0，说明刚好可以构成严格 k 叉树，此时不需要添加虚段
      - ②若（初始归并段数量 -1）%（k-1）= u ≠ 0，则需要补充 (k-1) - u 个虚段
    - 构造 k 叉哈夫曼树
      - 每次选择 k 个根节点权值最小的树合并，并将 k 个根节点的权值之和作为新的根节点的权值

数据结构——剧终

欢迎大家对本节视频进行评价~

学员评分：8.7.5 最佳归并树

扫一扫二维码打开或分享给好友

– 腾讯文档 –

可多人实时在线编辑，权限安全可控

公众号：王道在线

b站：王道计算机教育

抖音：王道计算机考研