本节内容

败者树

多路平衡归并带来的问题

外部排序时间开销=读写外存的时间+内部排序所需时间+内部归并所需时间

归并趟数S = $\lceil log_k r \rceil$，归并路数k增加，归并趟数S减小，读写磁盘总次数减少

您继续说

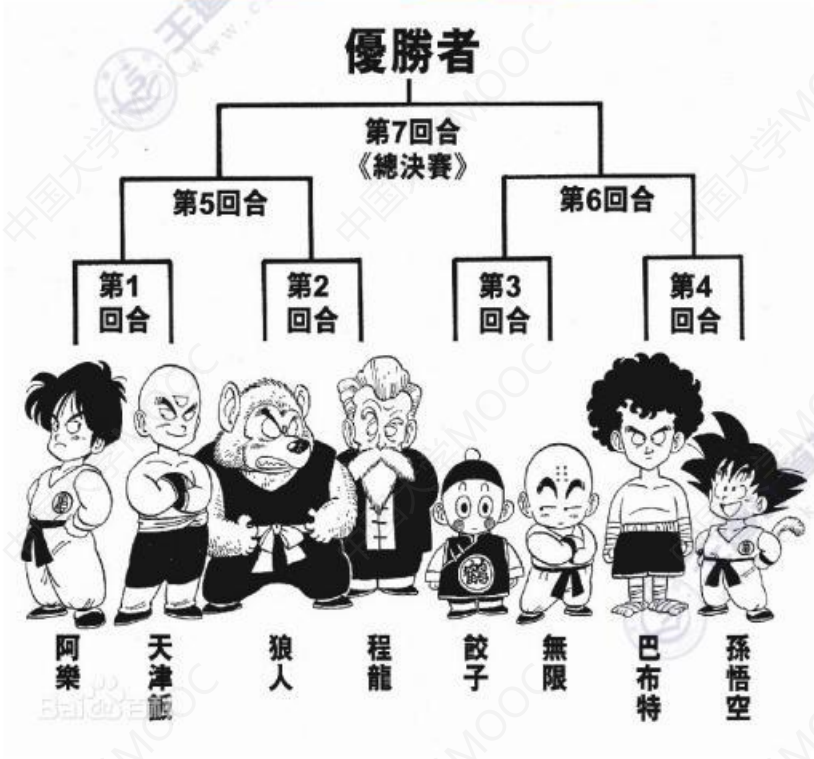
使用k路平衡归并策略，选出一个最小元素需要对比关键字 （k-1）次，导致内部归并所需时间增加

可用“败者树”进行优化！

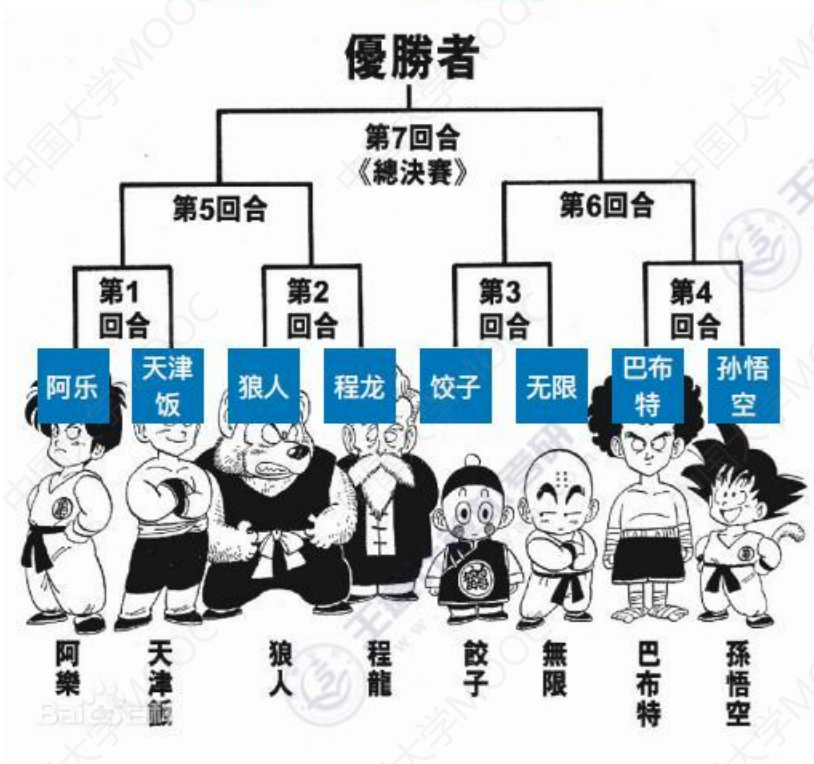
27	12	1	17	2	9	11	4
30	36	6	22	3	15	13	31
46	40	7	27	88	19	53	77

eg：8路平衡归并，从八个归并段中选出一个最小元素需要对比关键字 7 次

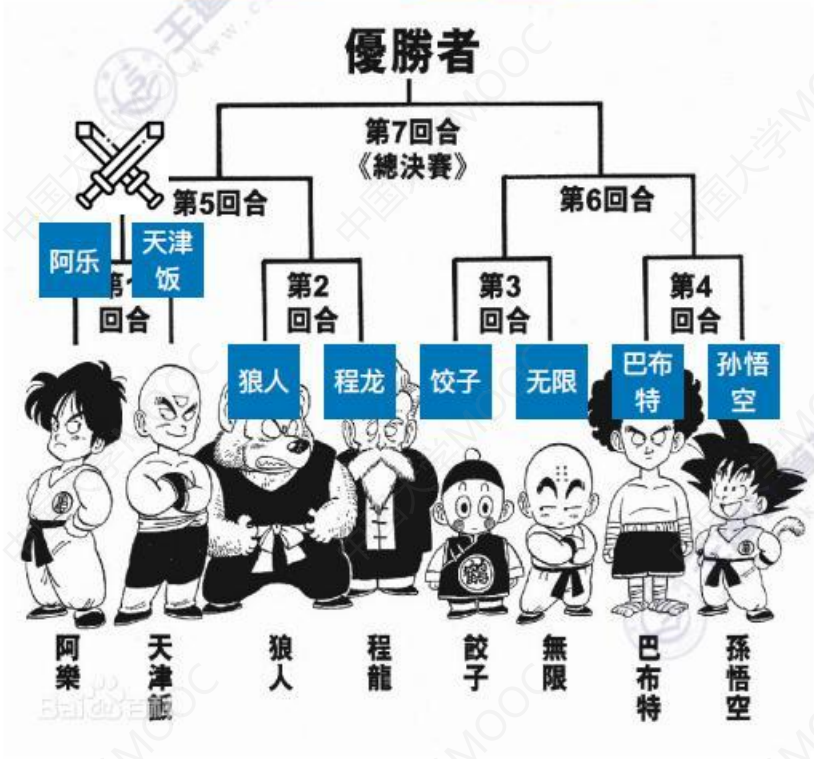
什么是败者树?



败者树的构造

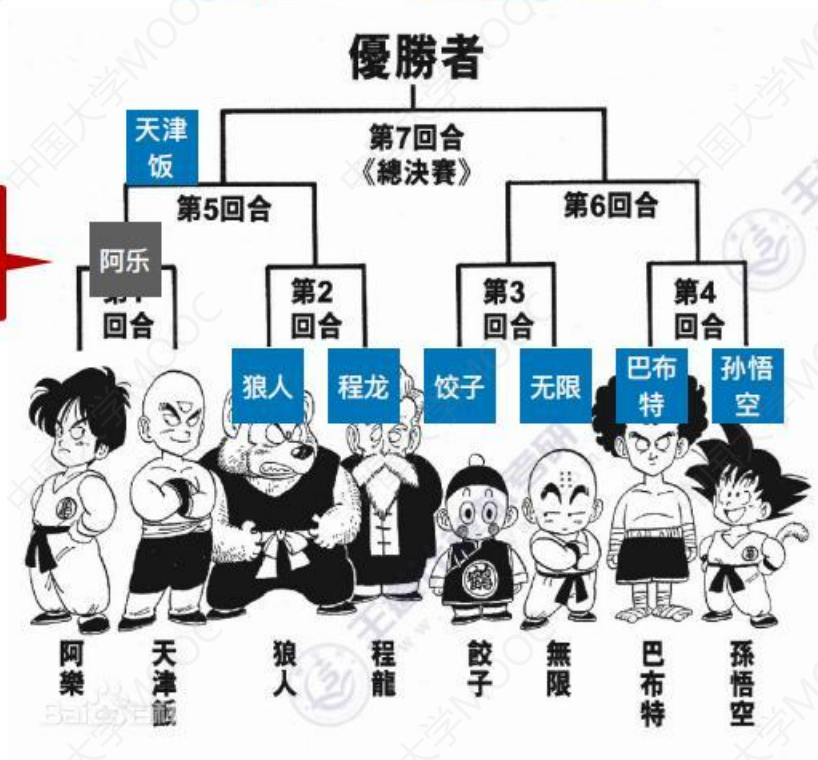


败者树的构造

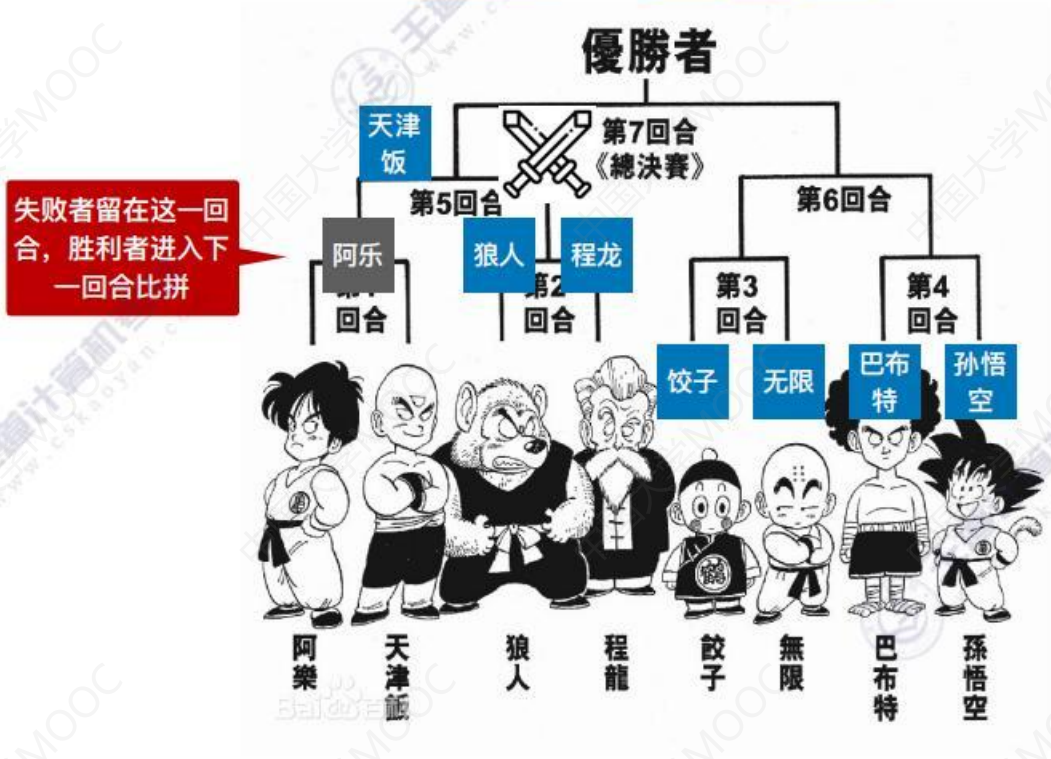


败者树的构造

失败者留在这一回合，胜利者进入下一回合比拼

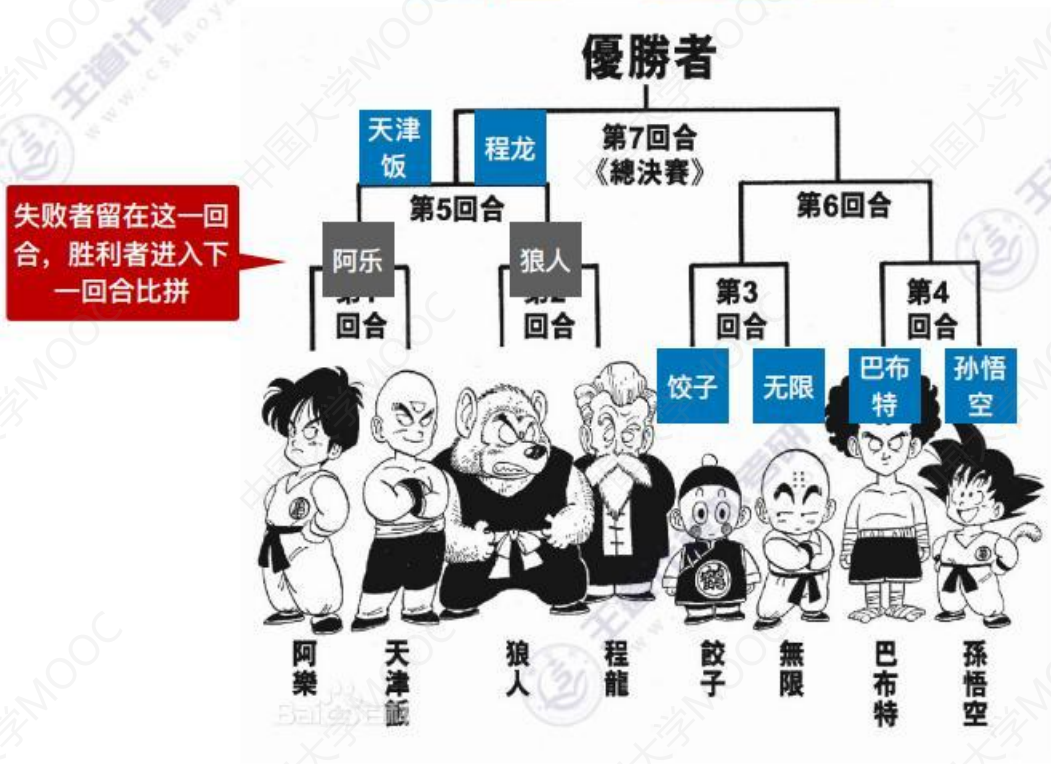


败者树的构造



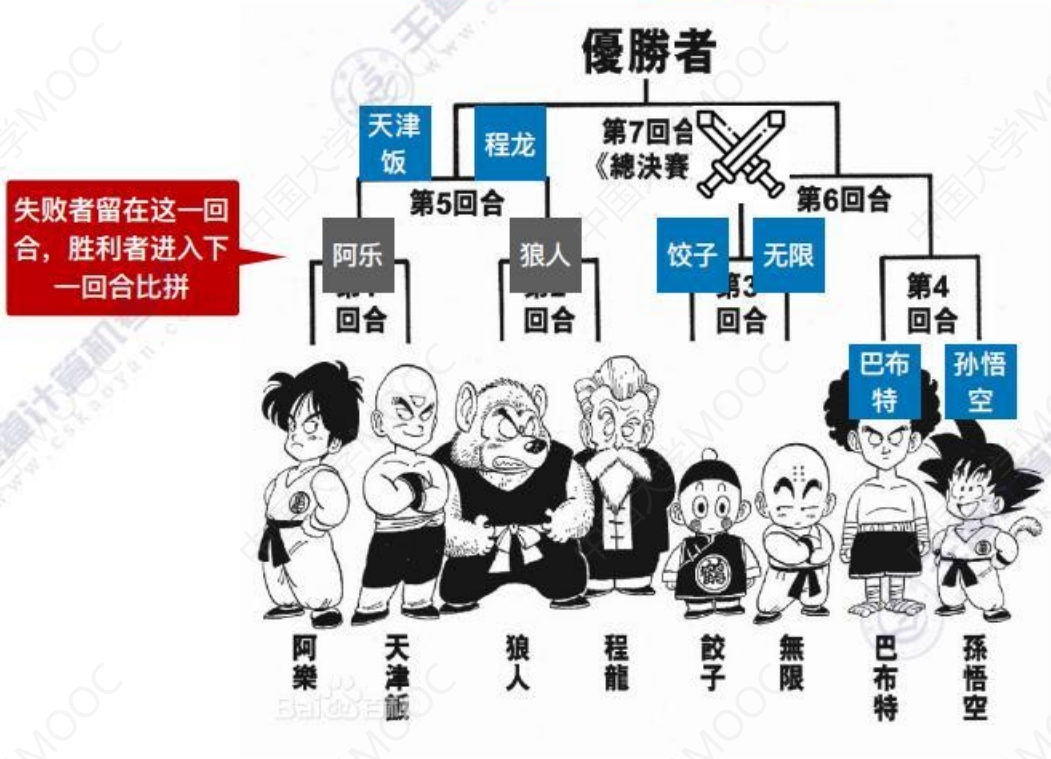
王道考研/CSKAOYAN.COM

败者树的构造



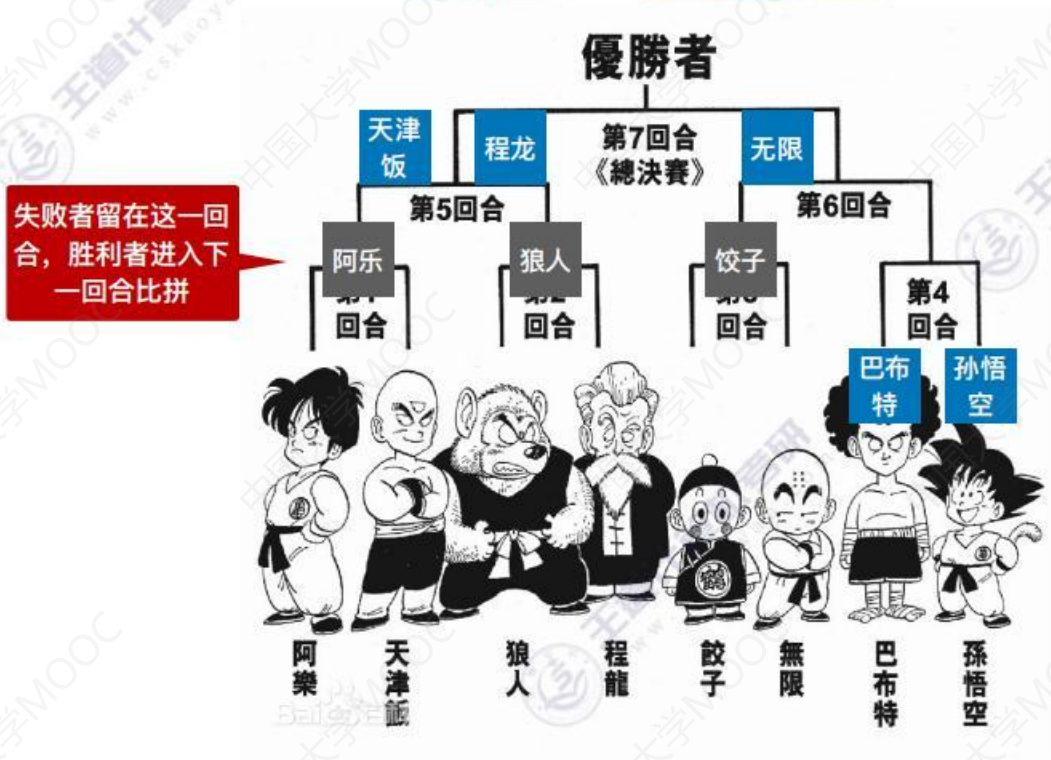
王道考研/CSKAOYAN.COM

败者树的构造



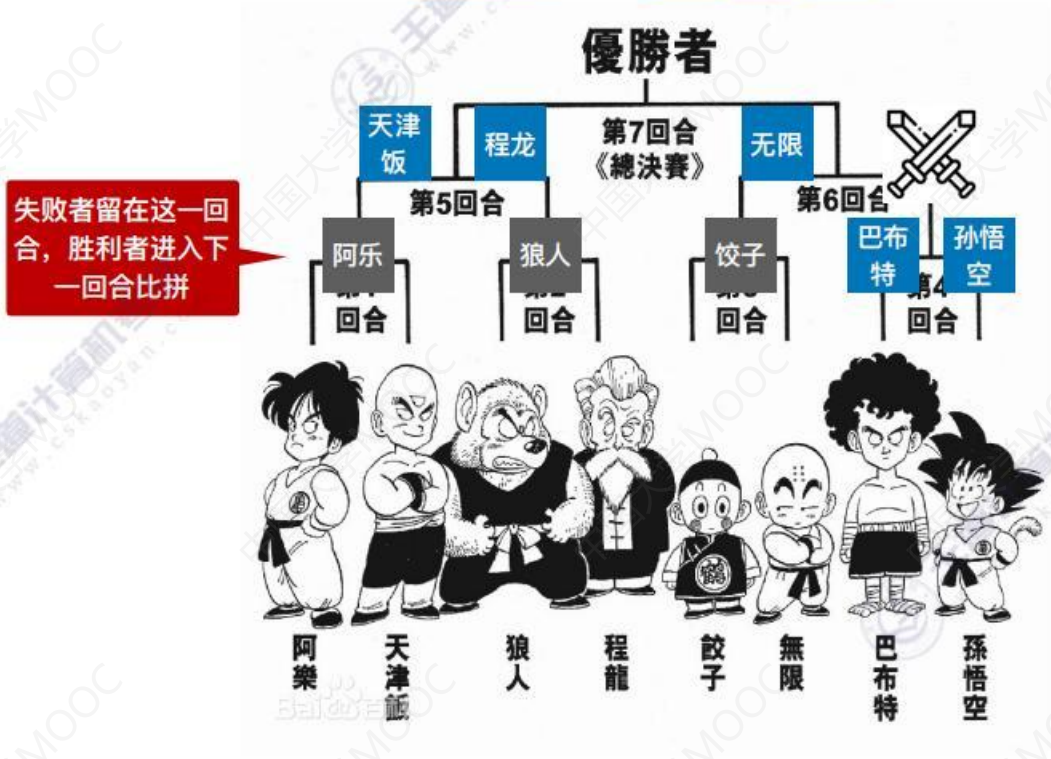
王道考研/CSKAOYAN.COM

败者树的构造



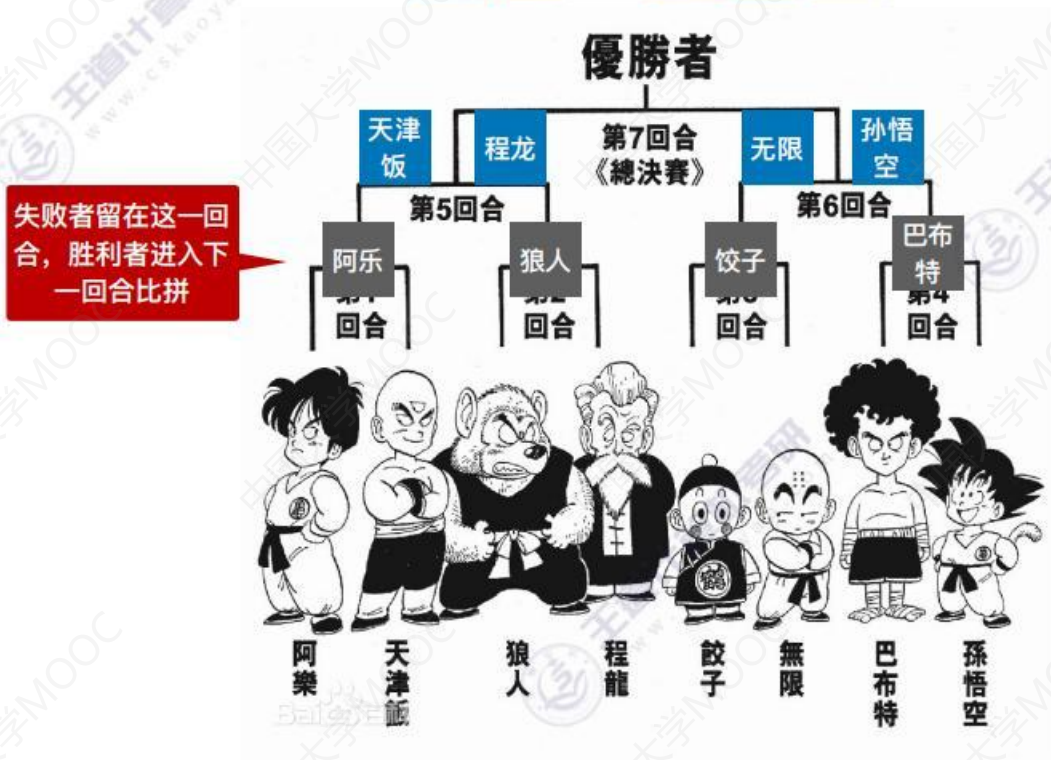
王道考研/CSKAOYAN.COM

败者树的构造



失败者留在这一回合，胜利者进入下一回合比拼

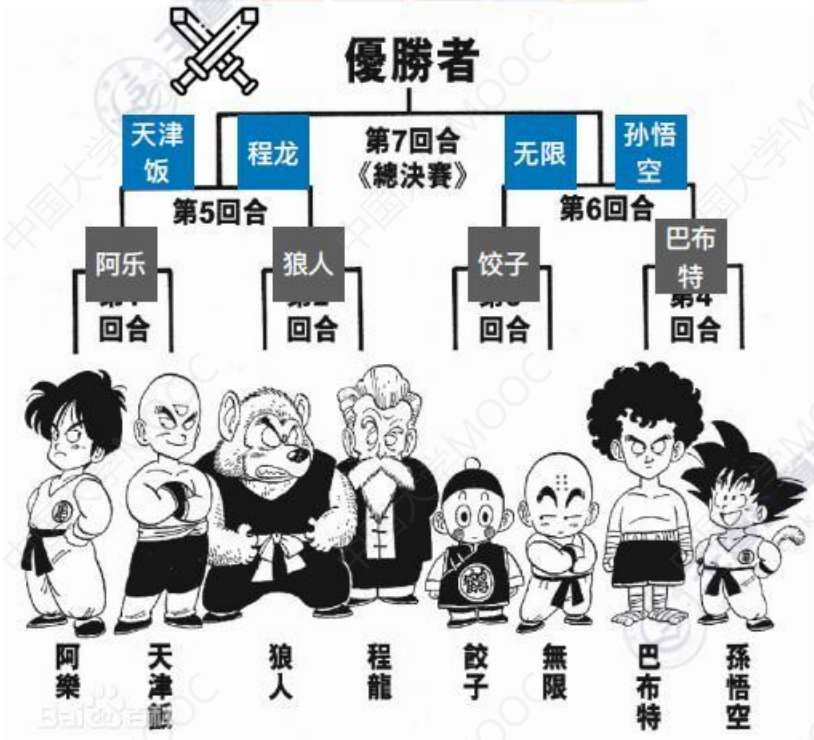
败者树的构造



失败者留在这一回合，胜利者进入下一回合比拼

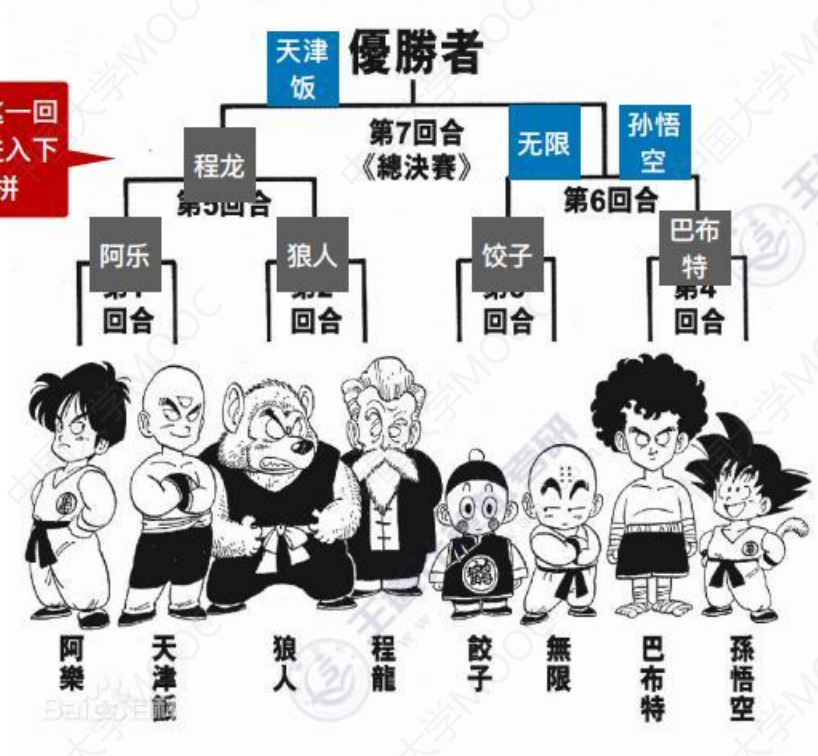
王道考研/CSKAOYAN.COM

败者树的构造

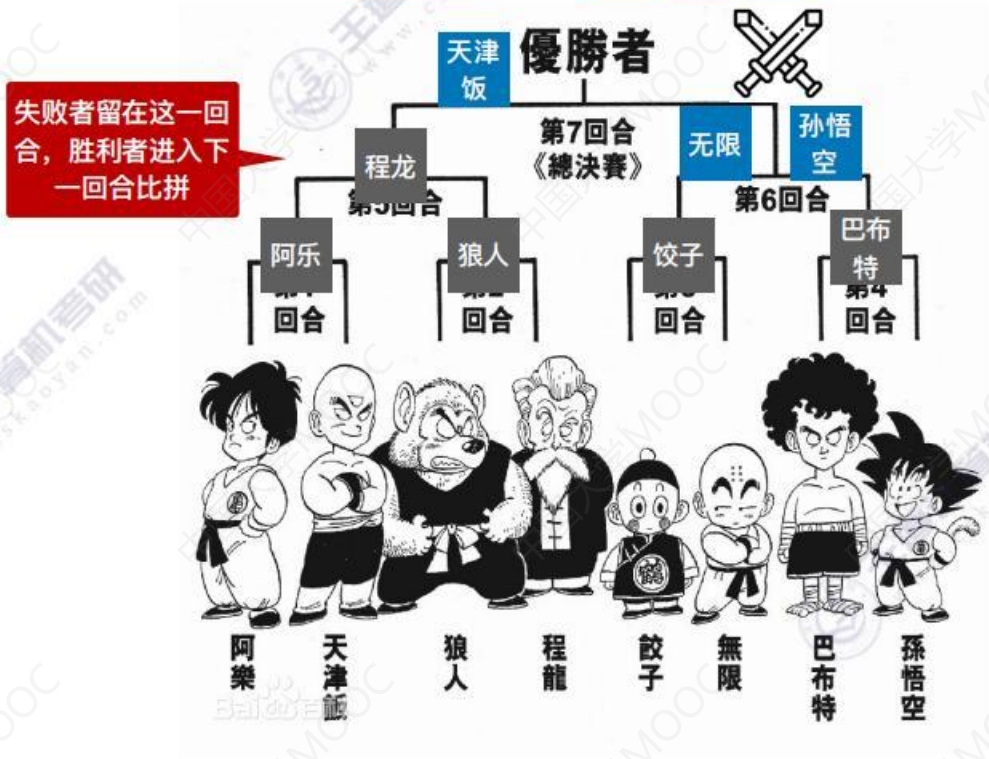


败者树的构造

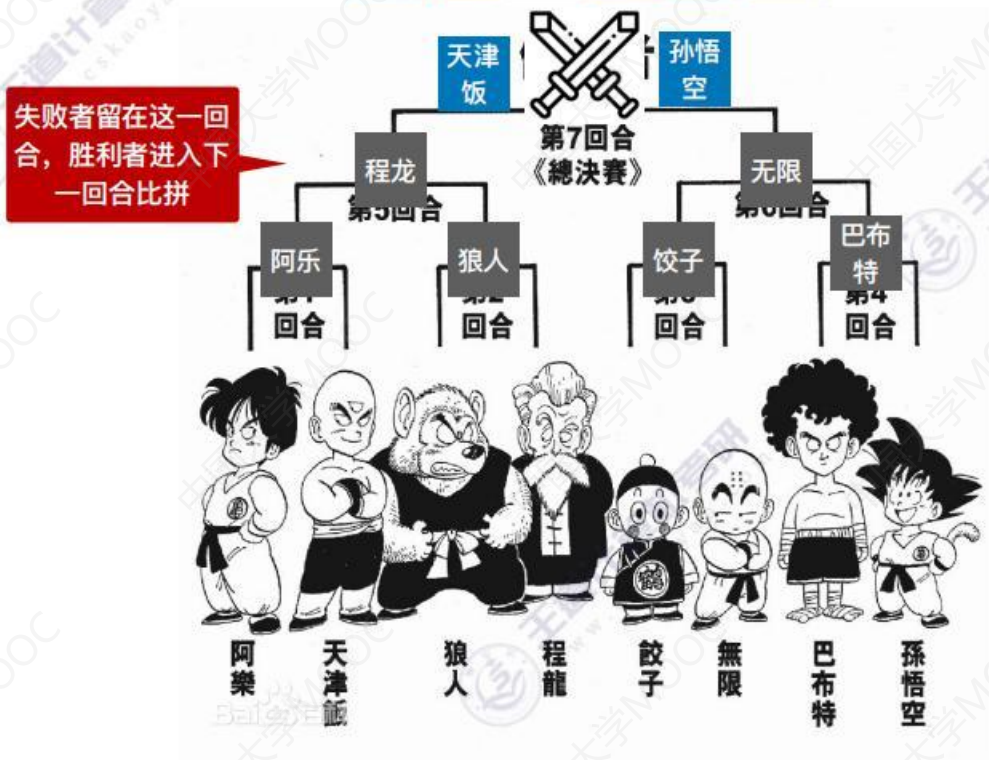
失败者留在这一回合，胜利者进入下一回合比拼



败者树的构造

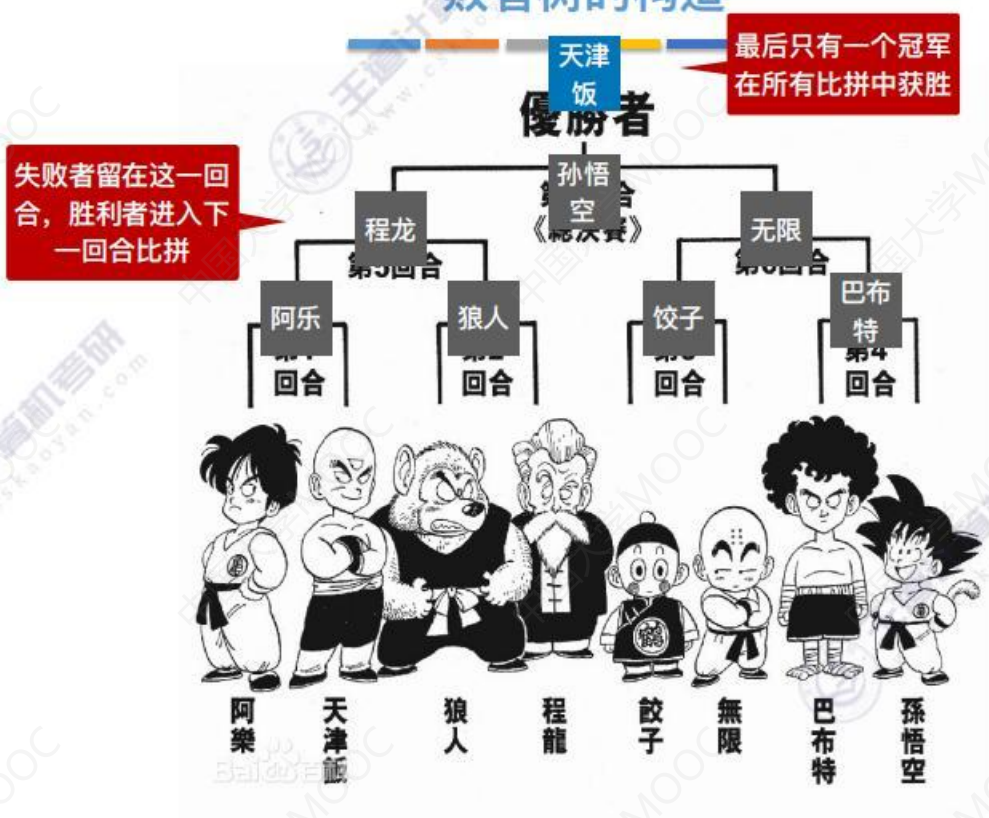


败者树的构造



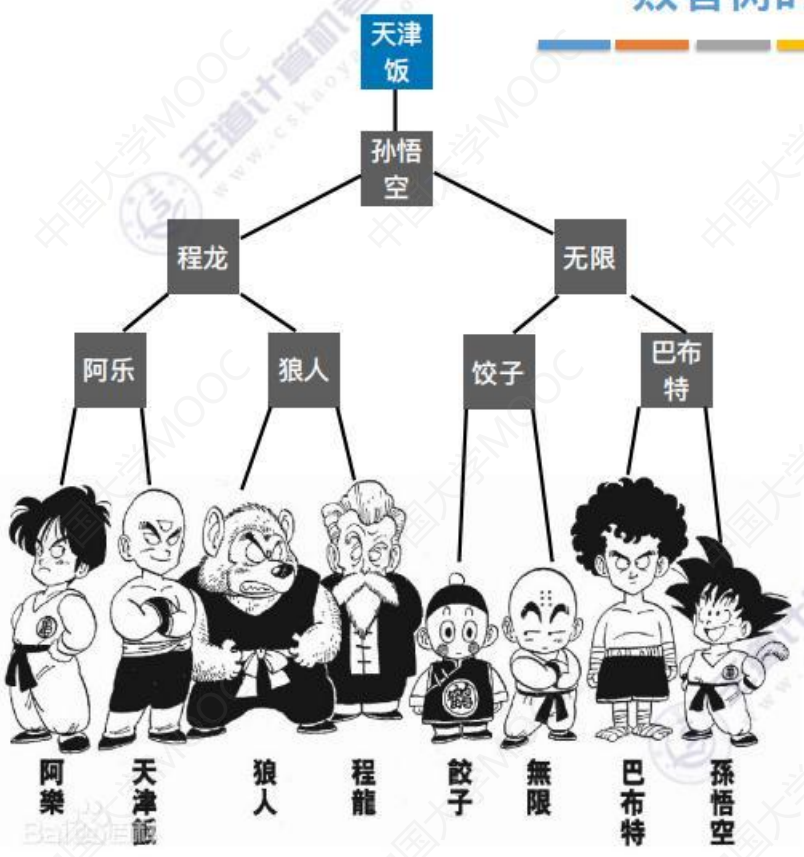
王道考研/CSKAOYAN.COM

败者树的构造



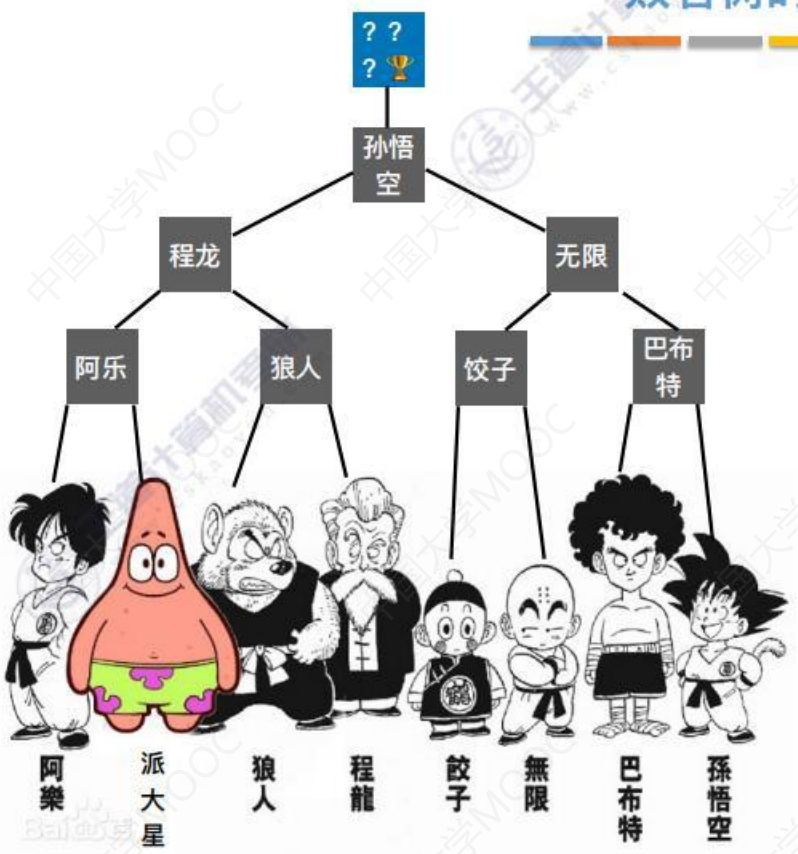
若有8位参赛者，则构造败者树需要 7 次比拼

败者树的构造



败者树——可视为一棵完全二叉树（多了一个头头）。k个叶结点分别是当前参加比较的元素，非叶子结点用来记忆左右子树中的“失败者”，而让胜者往上继续进行比较，一直到根结点。

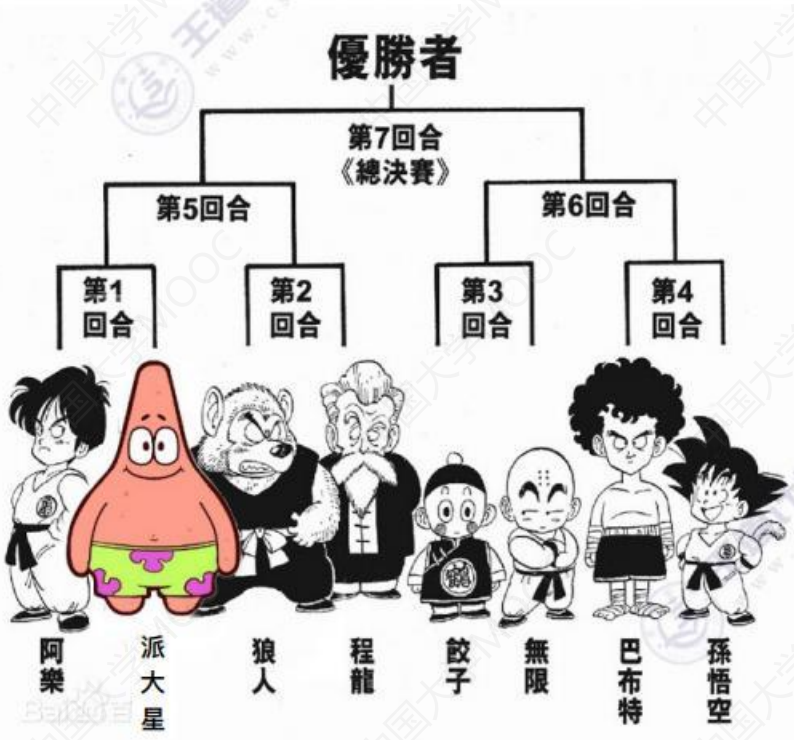
败者树的构造



由“派大星”选手顶替

败者树——可视为一棵完全二叉树（多了一个头头）。k个叶结点分别是当前参加比较的元素，非叶子结点用来记忆左右子树中的“失败者”，而让胜者往上继续进行比较，一直到根结点。

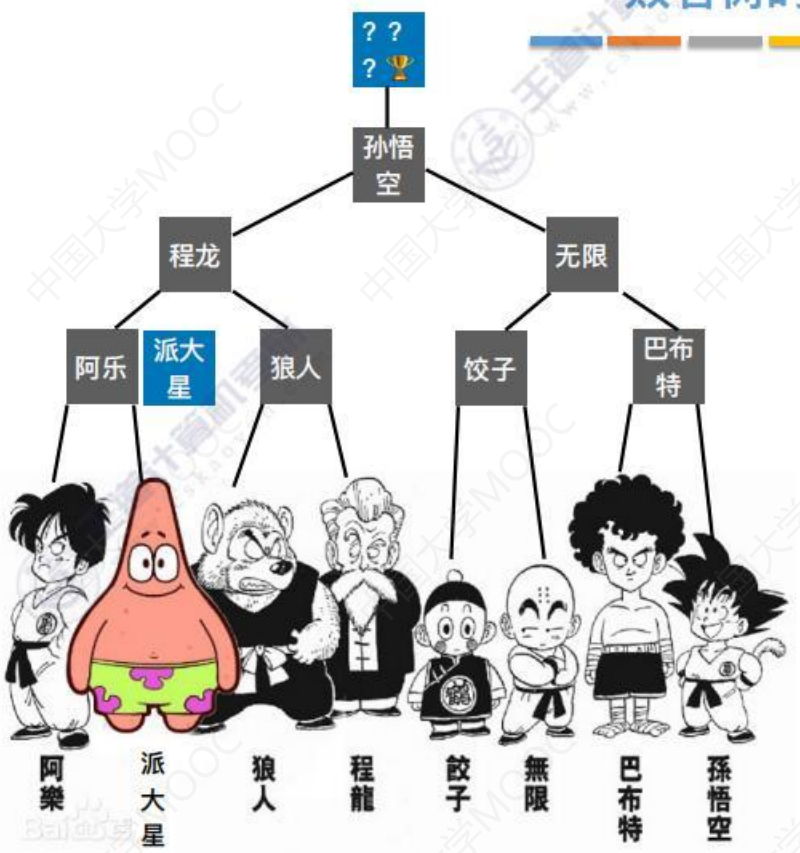
败者树的构造



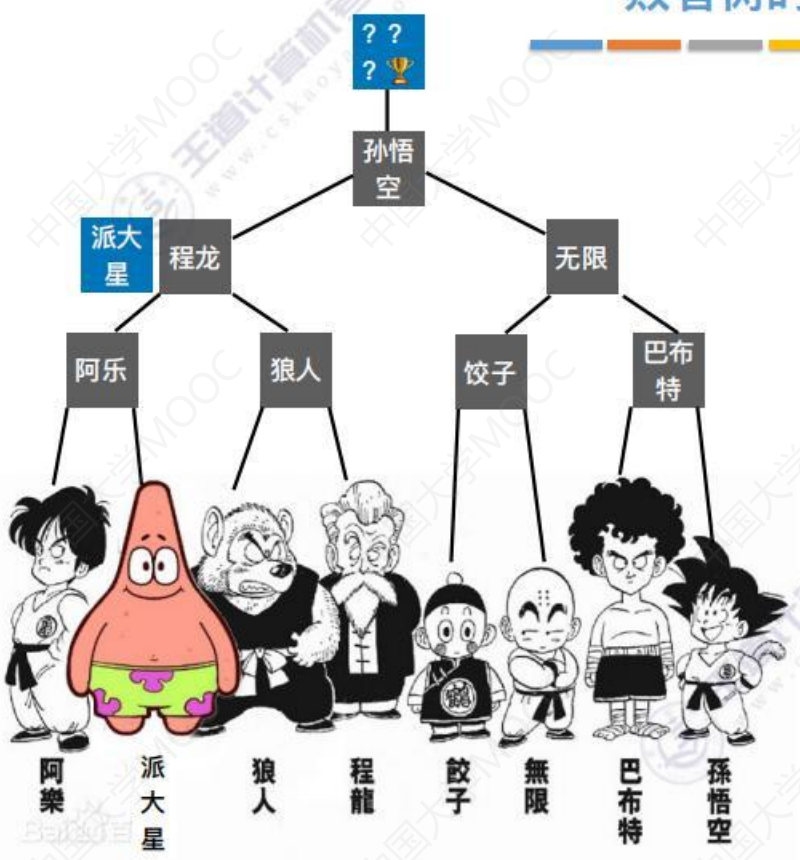
由“派大星”选手顶替

重新进行7场比赛?

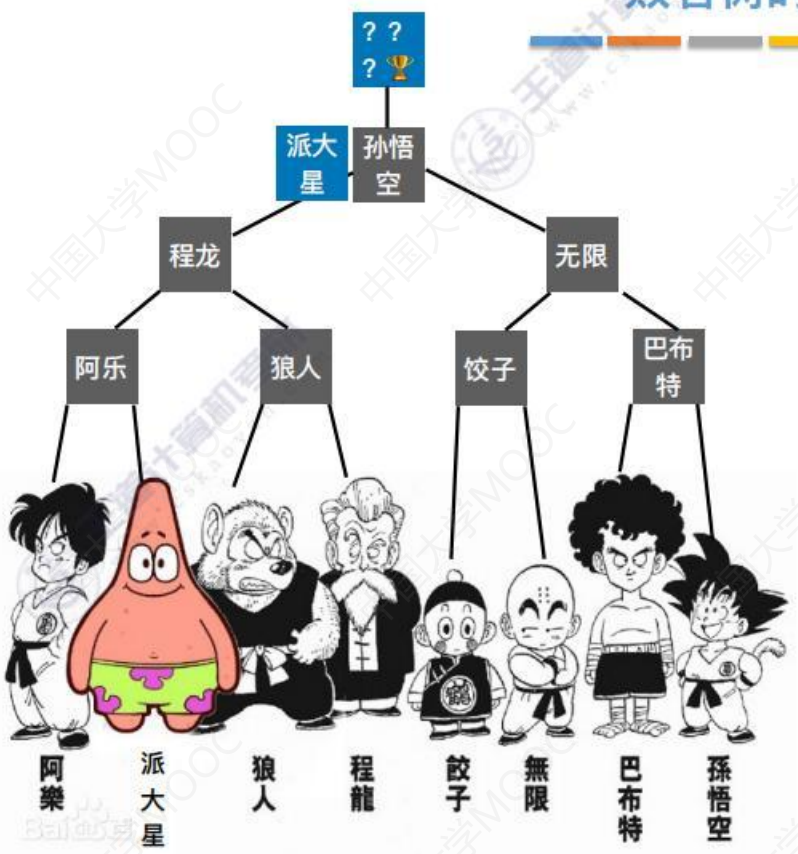
败者树的使用



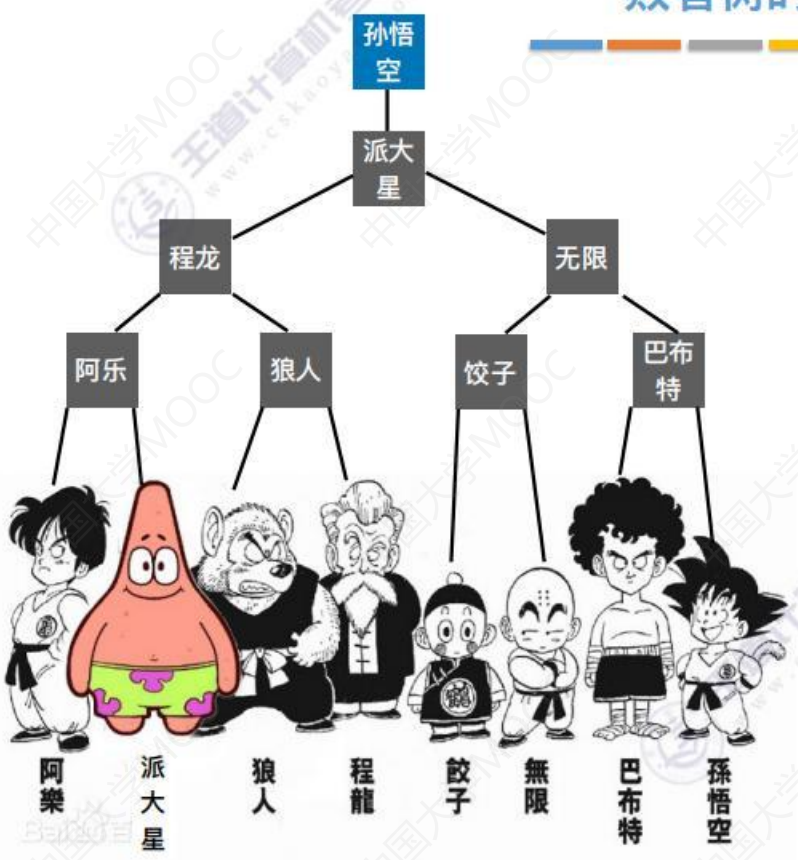
败者树的使用



败者树的使用

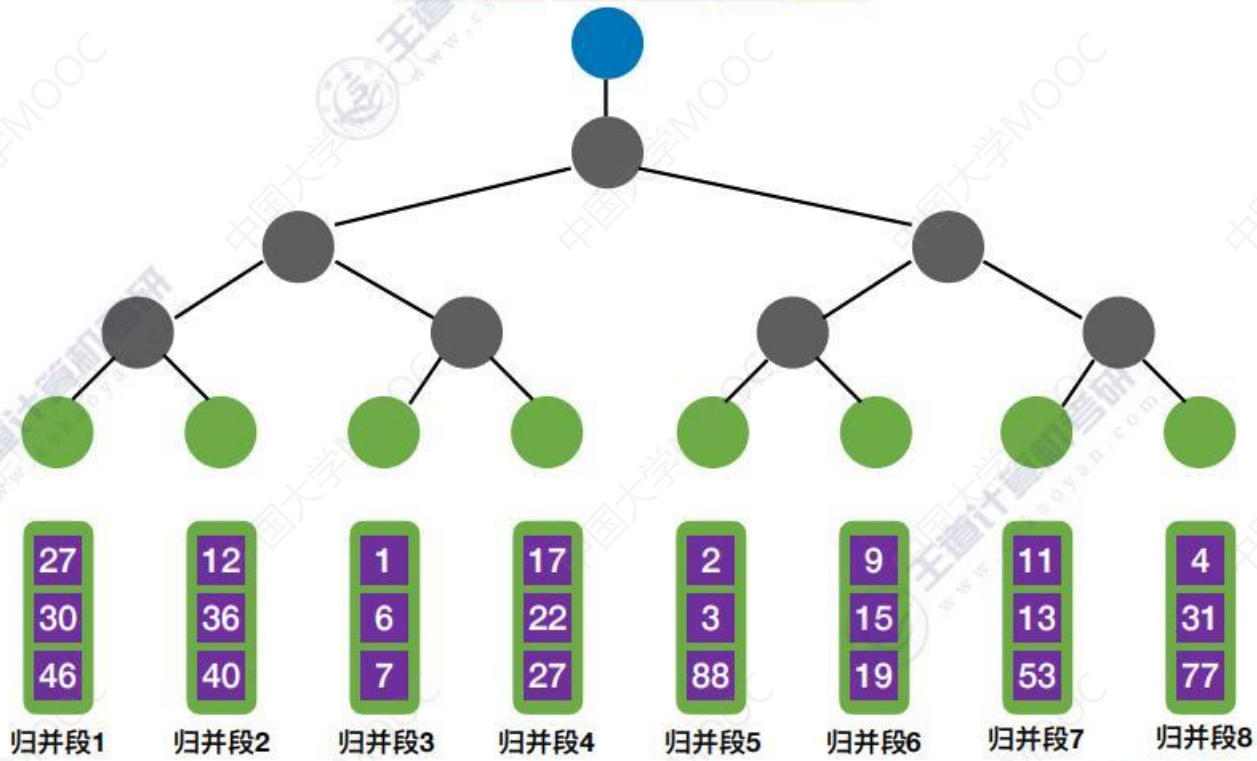


败者树的使用



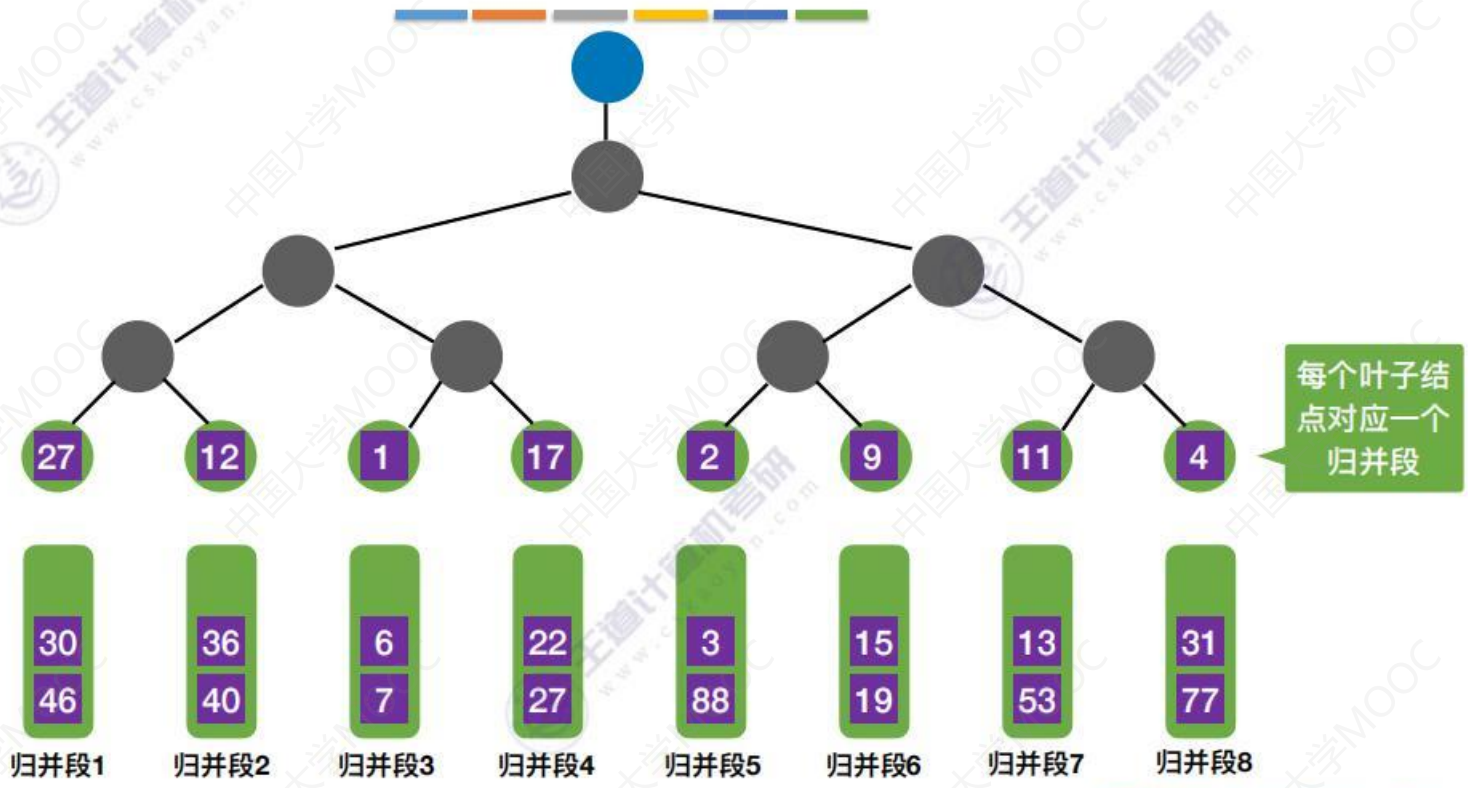
基于已经构建好的败者树，选出新的胜者只需进行 3场比赛

败者树在多路平衡归并中的应用



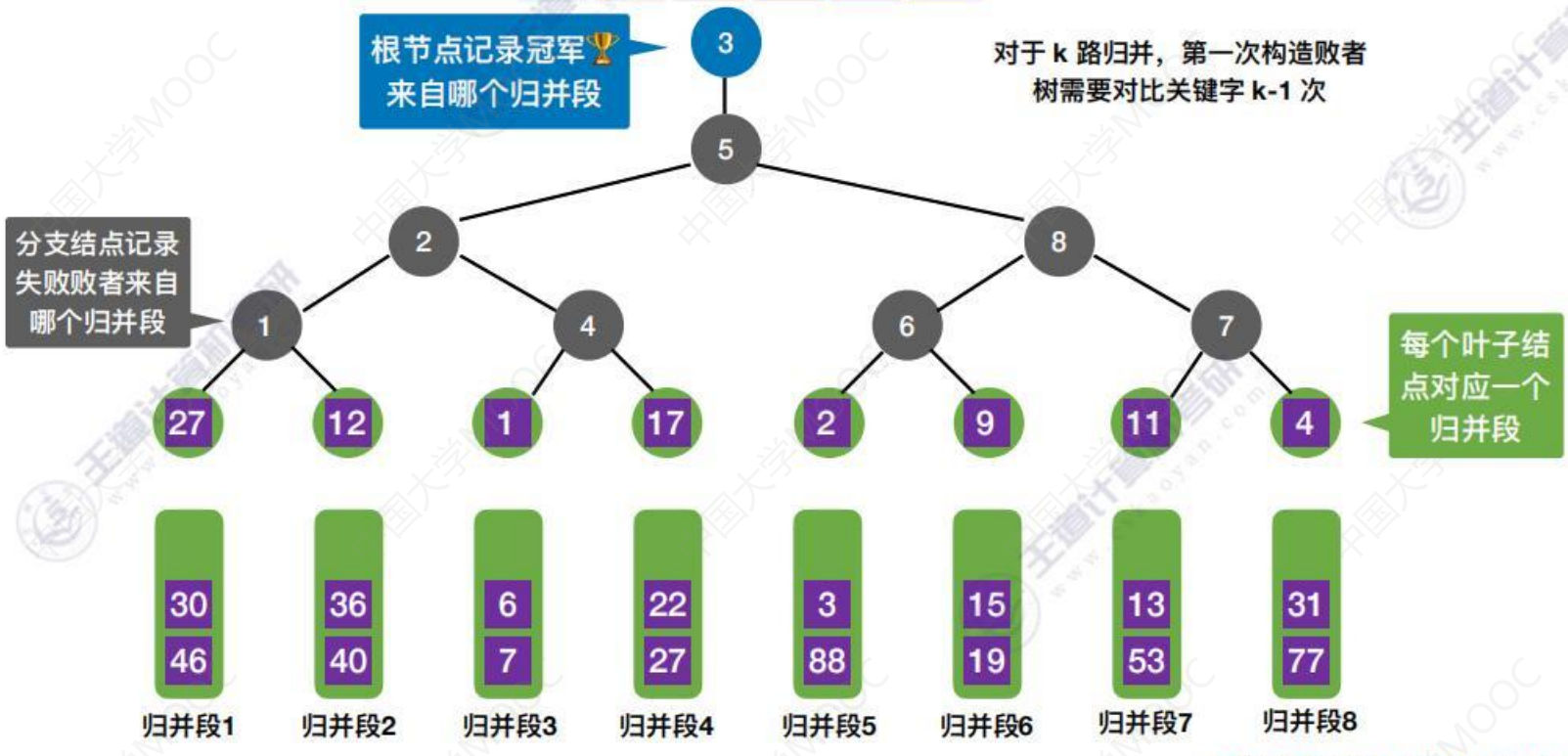
王道考研/CSKAOYAN.COM

败者树在多路平衡归并中的应用



王道考研/CSKAOYAN.COM

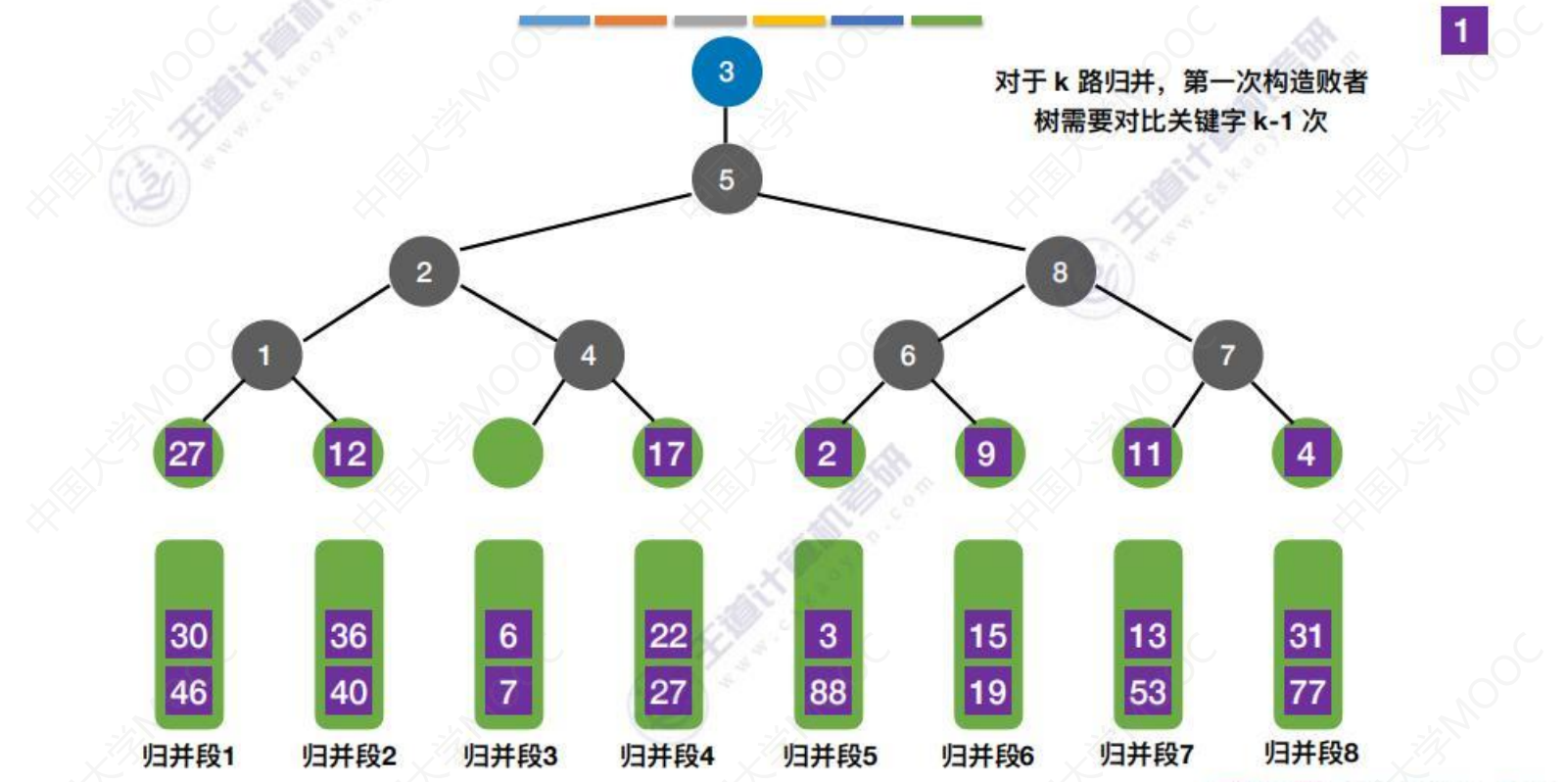
败者树在多路平衡归并中的应用



王道考研/CSKAOYAN.COM

败者树在多路平衡归并中的应用

1

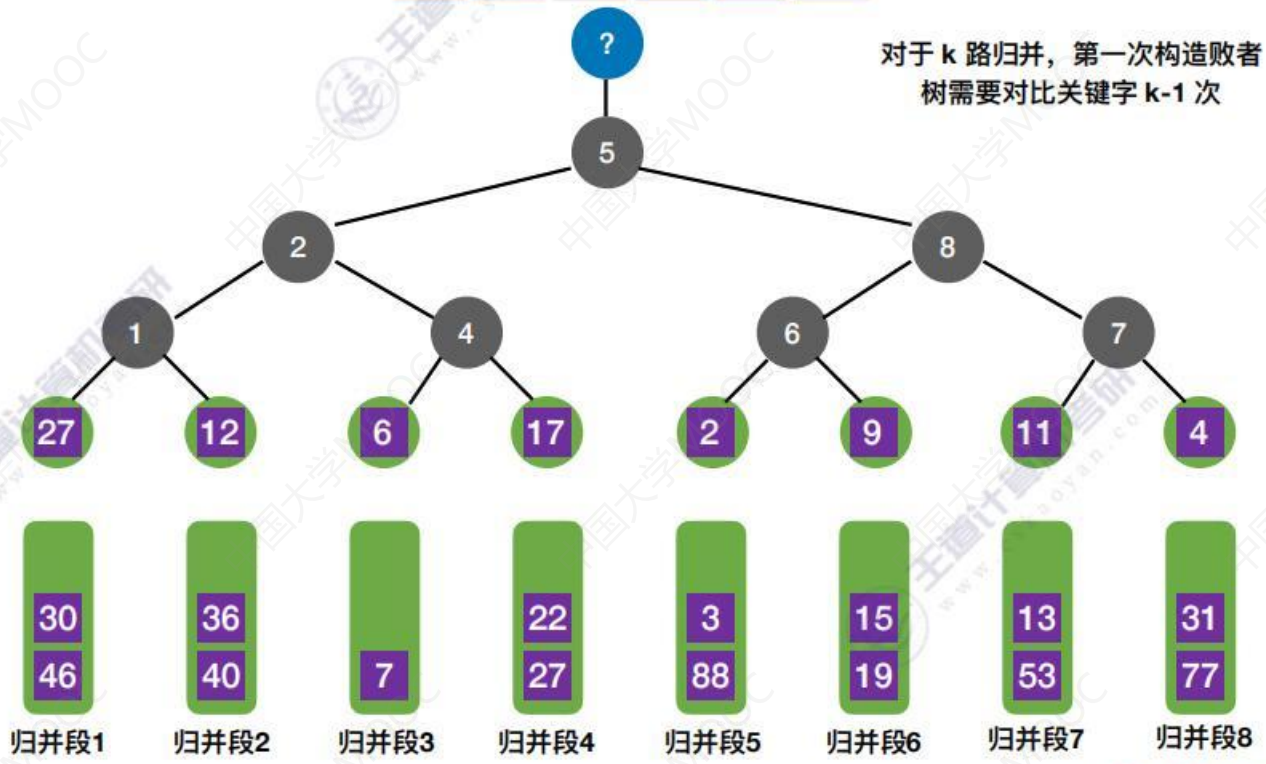


王道考研/CSKAOYAN.COM

败者树在多路平衡归并中的应用

1

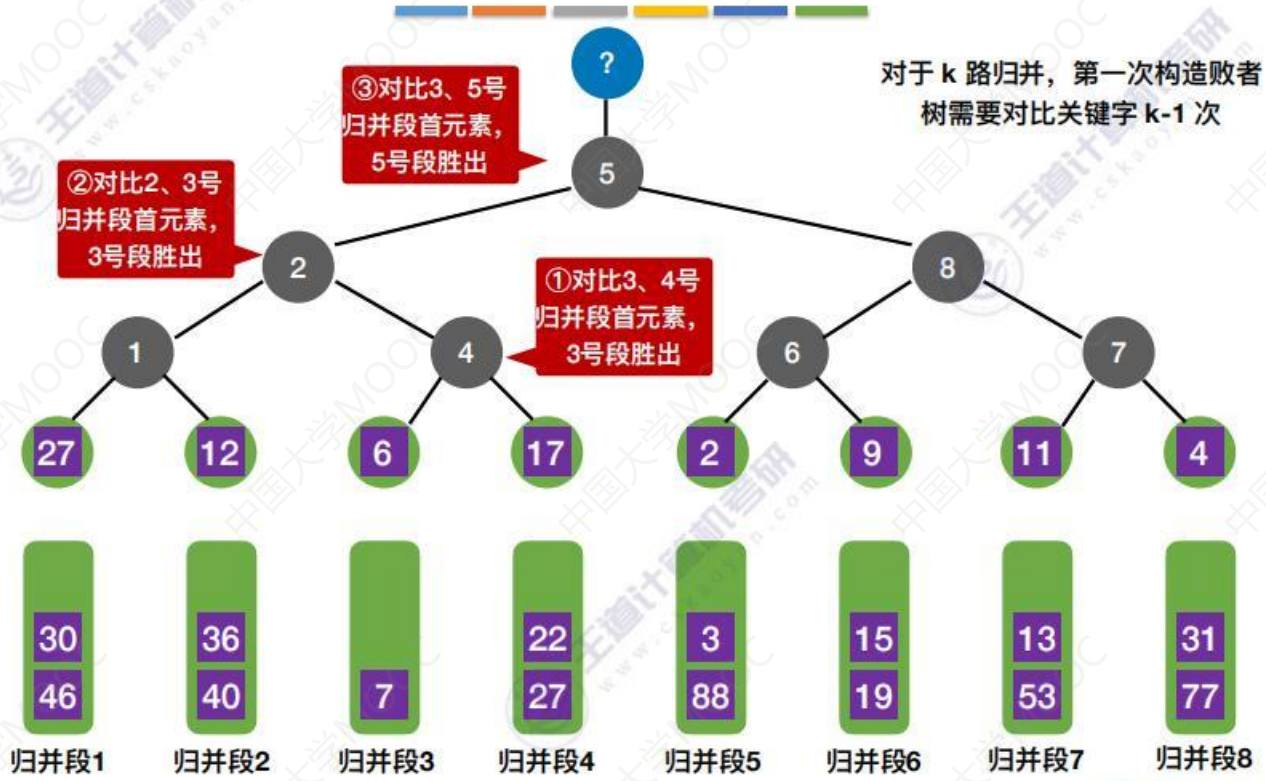
对于 k 路归并，第一次构造败者树需要对比关键字 k-1 次



败者树在多路平衡归并中的应用

1

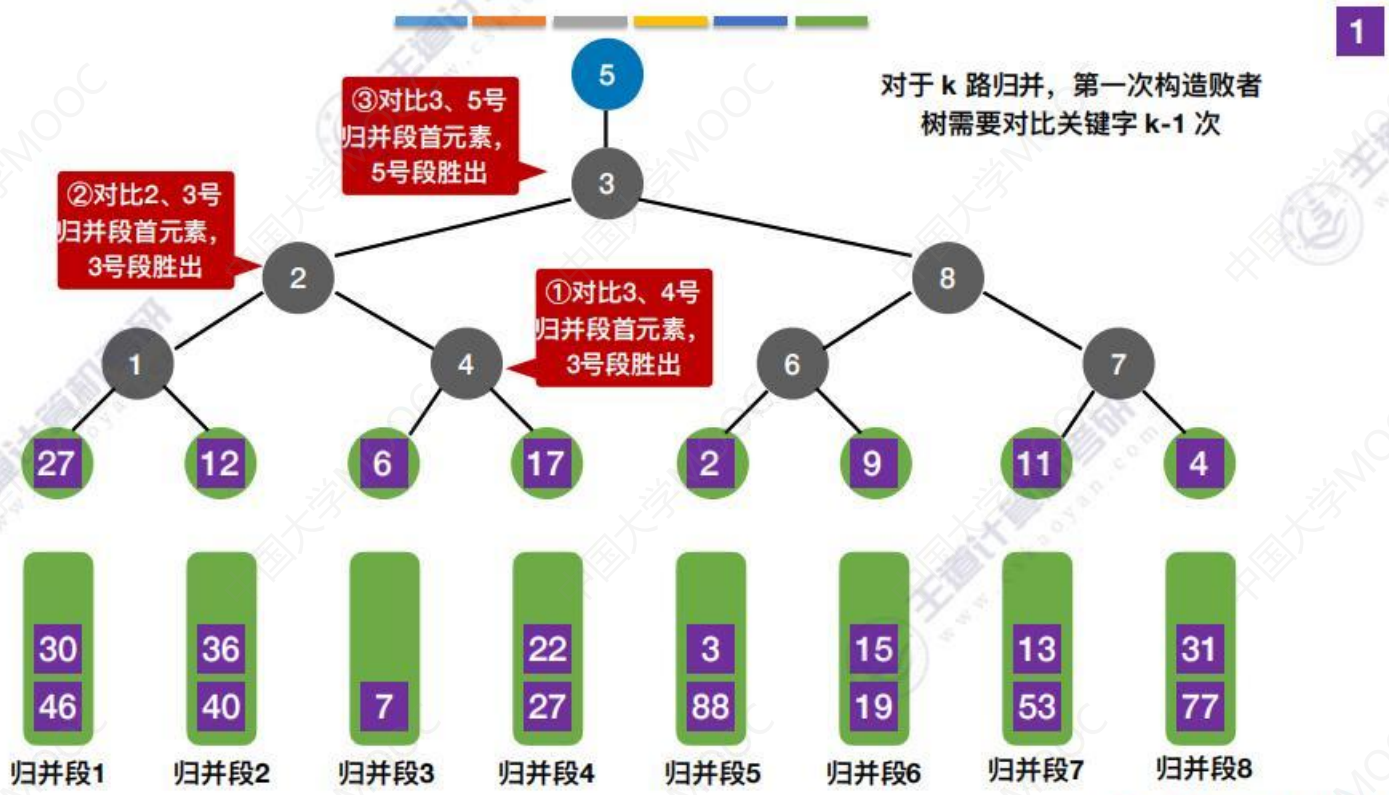
对于 k 路归并，第一次构造败者树需要对比关键字 k-1 次



王道考研/CSKAOYAN.COM

败者树在多路平衡归并中的应用

1

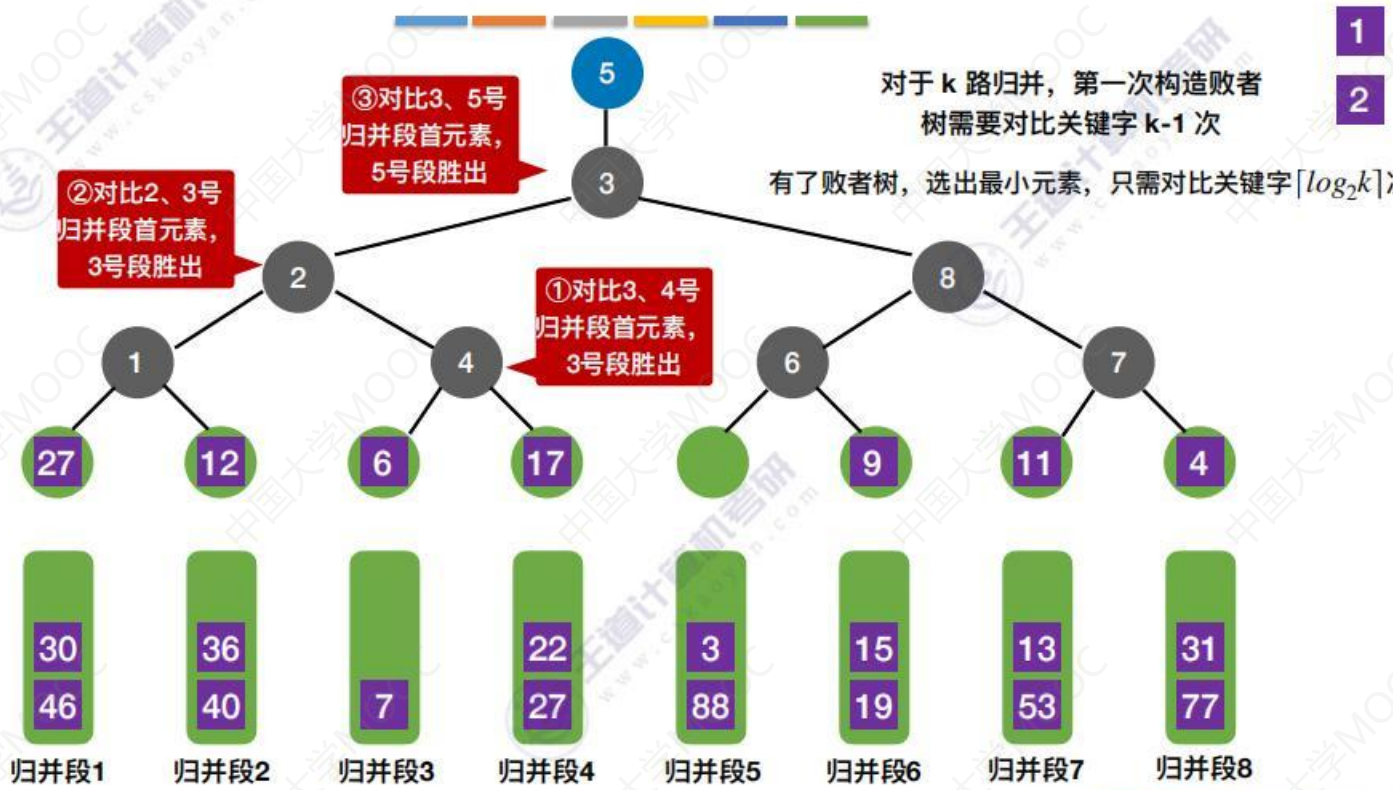


对于 k 路归并，第一次构造败者树需要对比关键字 k-1 次

败者树在多路平衡归并中的应用

1

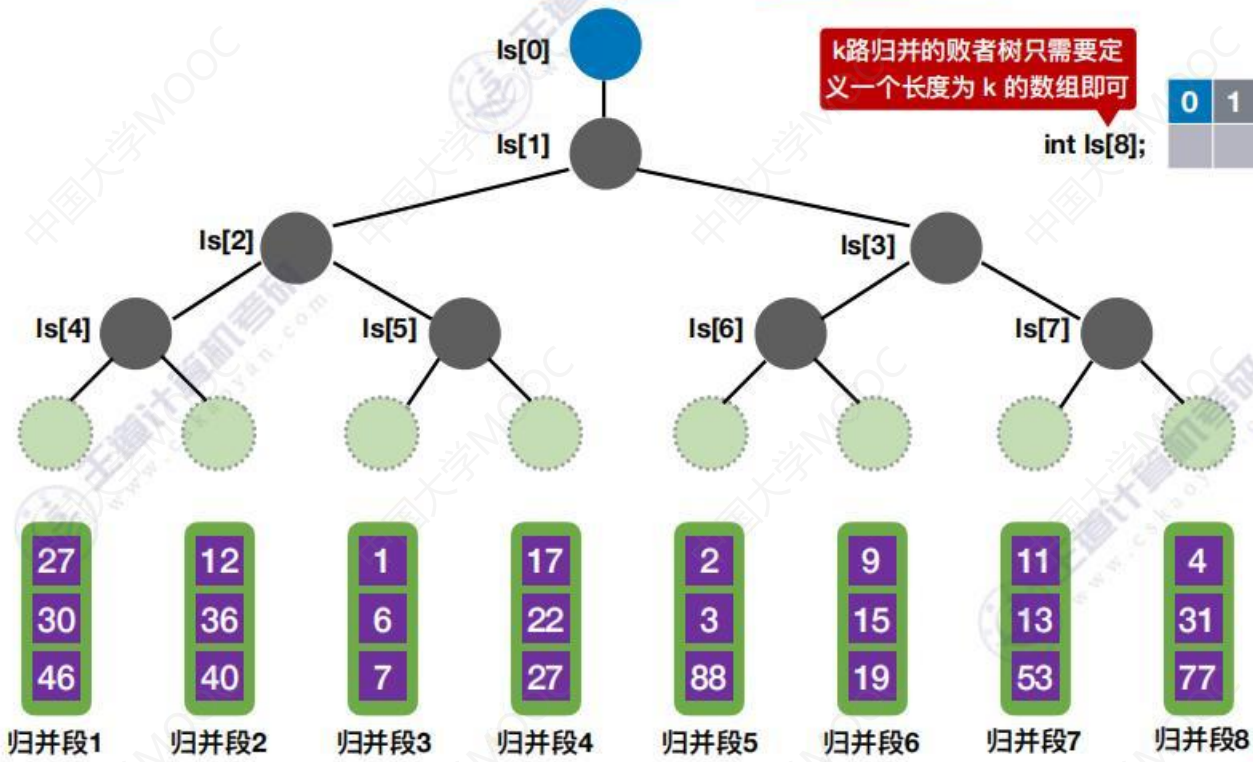
2



对于 k 路归并，第一次构造败者树需要对比关键字 k-1 次

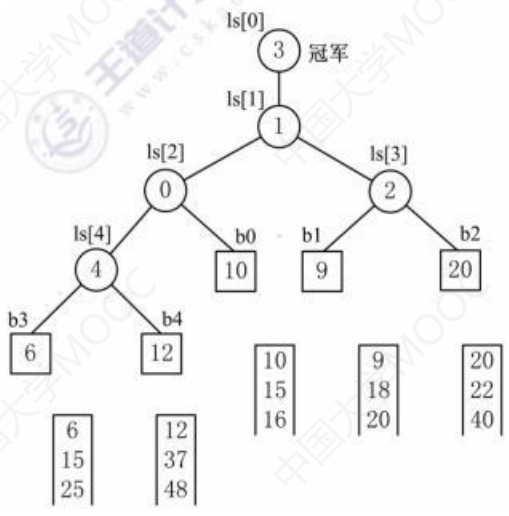
有了败者树，选出最小元素，只需对比关键字 $\lceil log_2 k \rceil$ 次

败者树的实现思路



王道考研/CSKAOYAN.COM

败者树的实现思路



5路归并的败者树

int ls[5];

0	1	2	3	4
3	1	0	2	4

对于 k 路归并，第一次构造败者树需要对比关键字 k-1 次

有了败者树，选出最小元素，只需对比关键字 $\lceil log_2 k \rceil$ 次

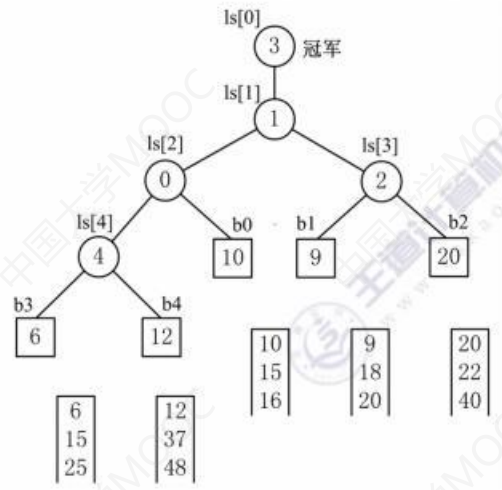
王道考研/CSKAOYAN.COM

知识回顾与重要考点

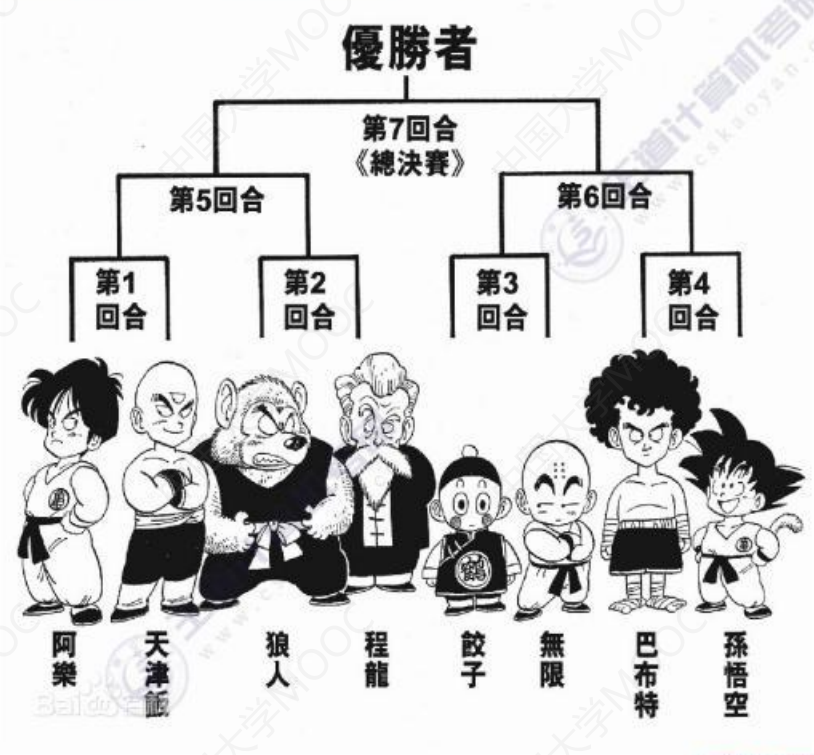
败者树解决的问题：使用多路平衡归并可减少归并趟数，但是用老土方法从 k 个归并段选出一个最小/最大元素需要对比关键字 k-1 次，构造败者树可以使关键字对比次数减少到 $\lceil log_2 k \rceil$

败者树可视为一棵完全二叉树（多了一个头头）。k个叶结点分别对应 k 个归并段中当前参加比较的元素，非叶子结点用来记忆左右子树中的“失败者”，而让胜者往上继续进行比较，一直到根结点。

如何构造和使用败者树？——看图记忆



最后一页：致敬青春



bilibili

@王道论坛

新浪微博 weibo.com

@王道计算机考研备考

@王道咸鱼老师-计算机考研

@王道楼楼老师-计算机考研

抖音 短视频

@王道计算机考研

知乎

@王道计算机考研

微信视频号

@王道计算机考研

微信公众平台

@王道在线