

10-A2

高级搜索树

伸展树：双层伸展

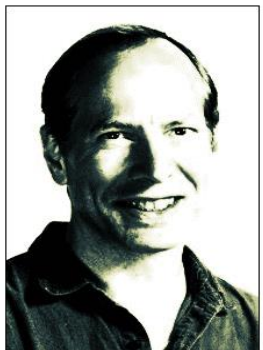
邓俊辉

deng@tsinghua.edu.cn

贾政道：“不用全打开，怕叠起来倒费事。”詹光便与冯紫英一层一层折好收拾。

双层伸展

❖ Self-Adjusting Binary Trees

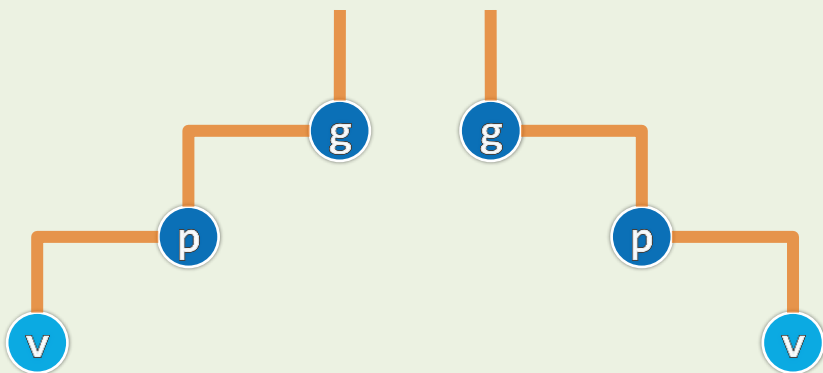


D. D. Sleator

R. E. Tarjan

J. ACM, 32:652-686, 1985

❖ 构思的精髓：向上追溯两层，而非一层



❖ 反复考察祖孙三代：

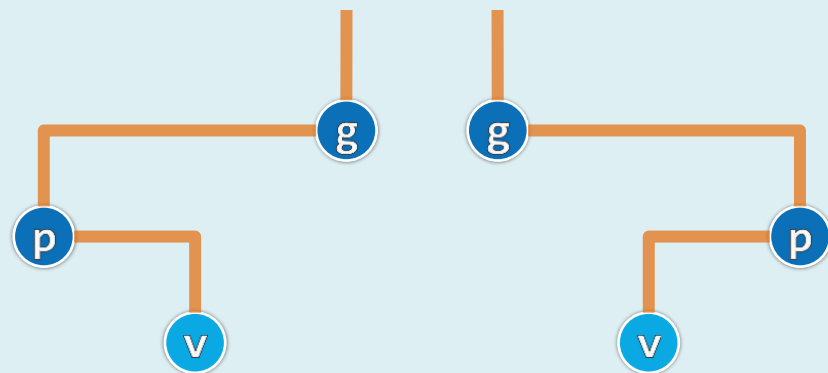
$g = \text{parent}(p)$, $p = \text{parent}(v)$, v

❖ 根据它们的相对位置，经两次旋转

使v上升两层，成为（子）树根

❖ 如此，性能的确会有改善？

❖ 具体地，应该如何旋转？



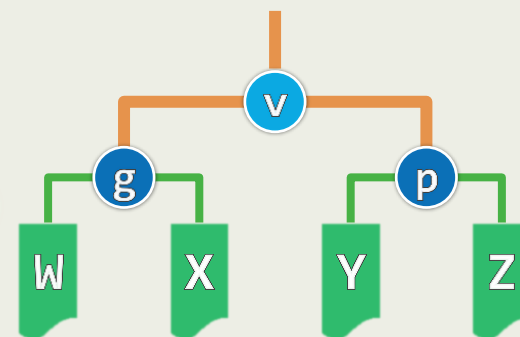
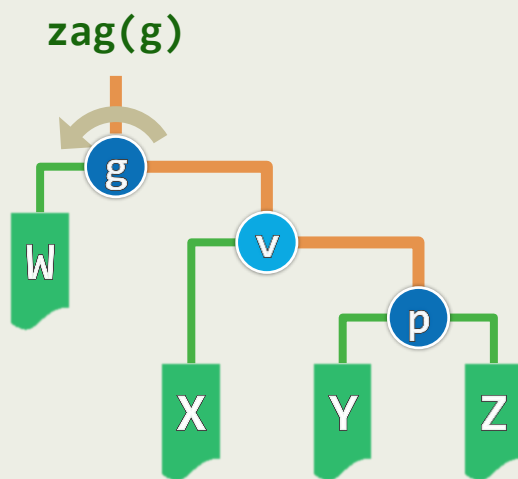
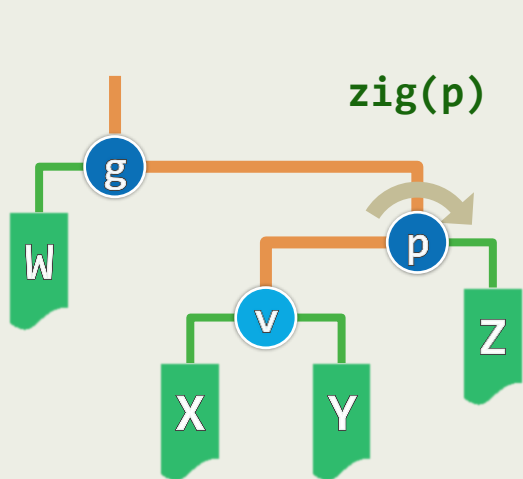
zig-zag / zag-zig

❖ 此时的v按中序遍历次序**居中**

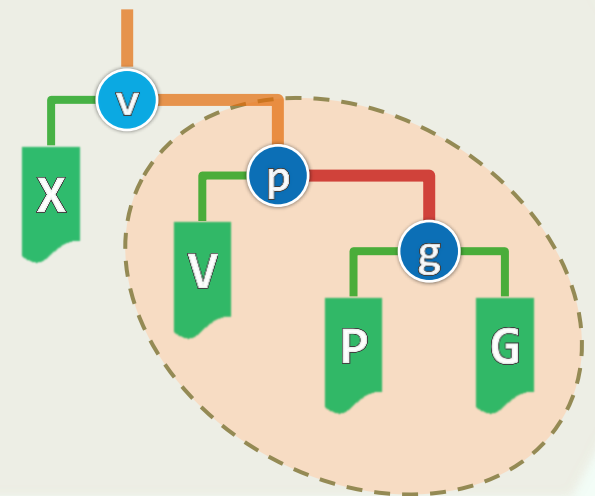
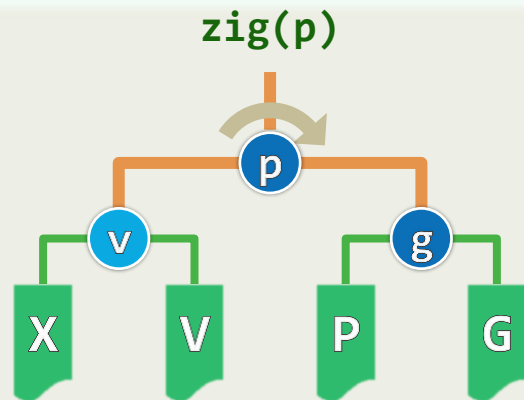
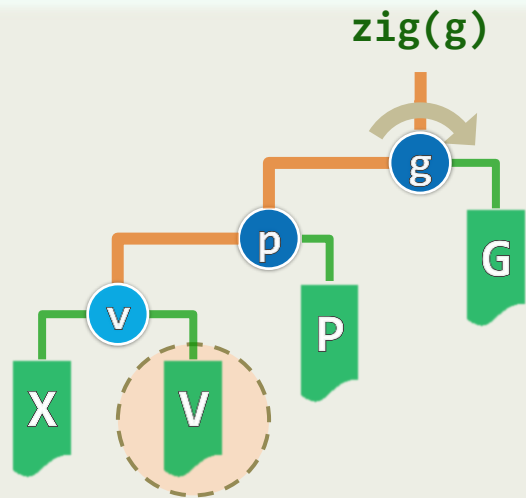
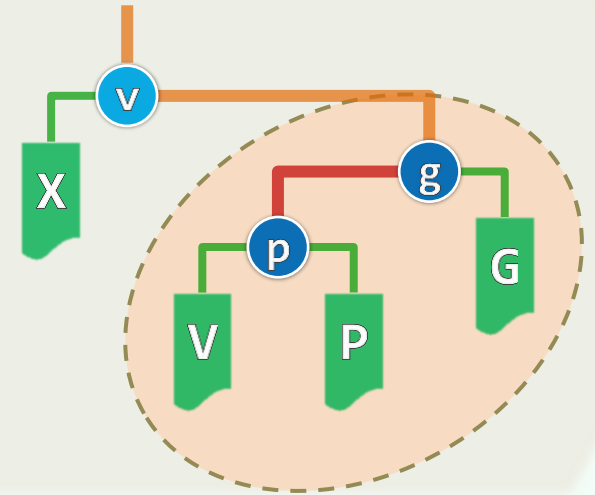
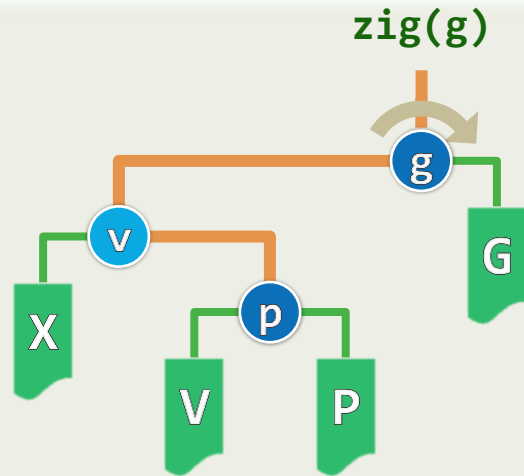
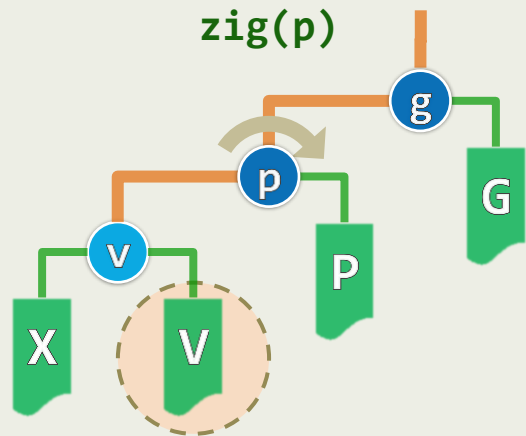
❖ 如此调整的效果，与**逐层调整**别无二致！

❖ 故若欲使之成为**根**，最终无非**一种姿势**

❖ 难道，就这样平淡无奇？



zig-zig / zag-zag



zig-zig / zag-zag

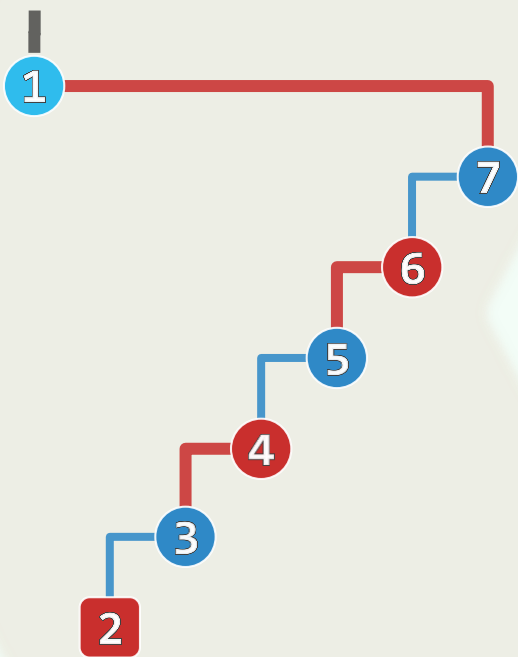
❖ 节点访问之后，对应路径的长度随即折半

❖ 最坏情况不致持续发生！

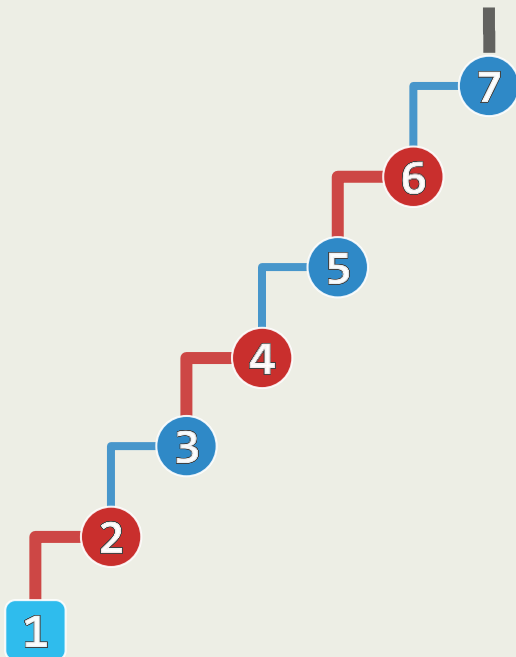
//含羞草般的折叠效果

习题[8-2]：伸展操作分摊仅需 $\mathcal{O}(\log n)$ 时间

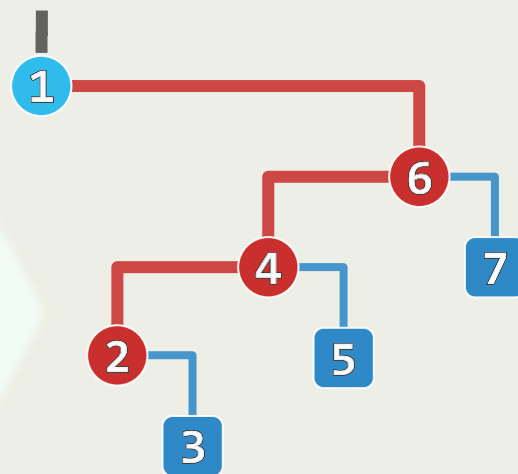
逐层调整



search(1)



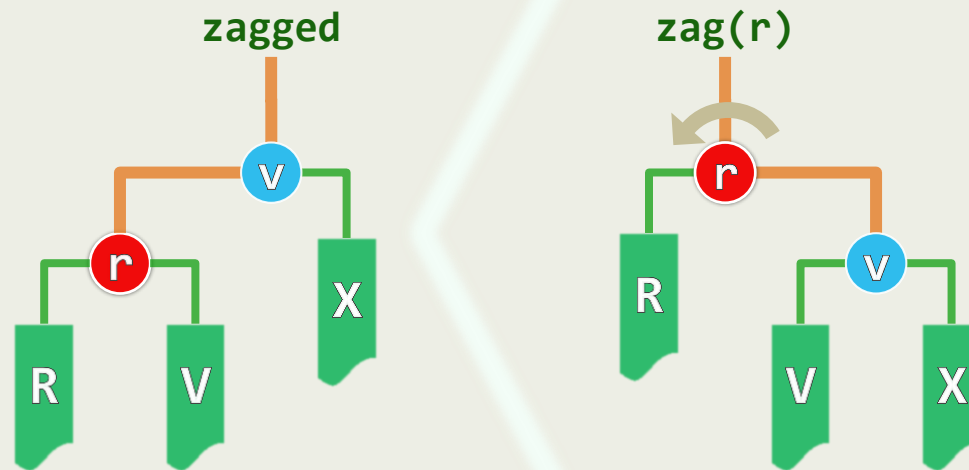
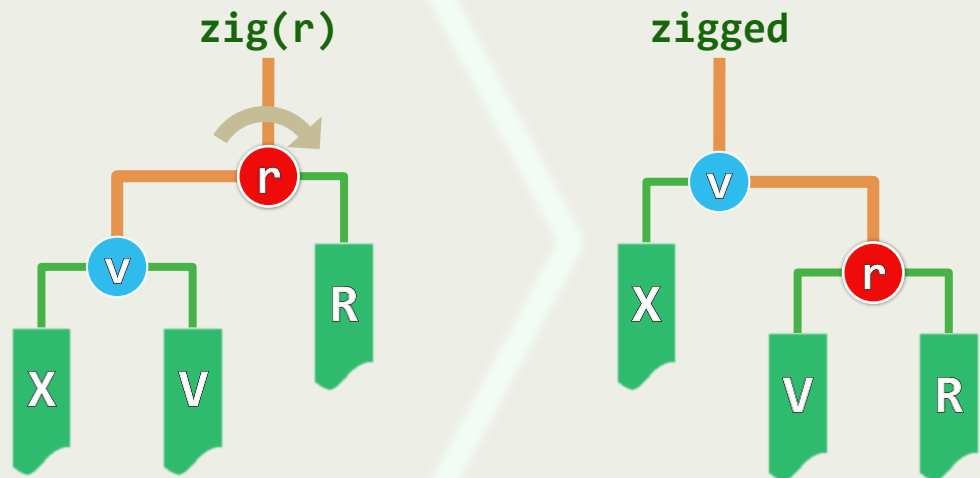
双层调整



zig / zag

❖ 要是v只有父亲，没有祖父呢？

❖ 此时必有 $v.parent() == T.root()$



❖ 只需做单次旋转： $zig(r)$ 或 $zag(r)$

❖ 好在，这种情况至多（在最后）出现一次