

红黑树

作者：安卓大叔

链接：<https://www.jianshu.com/p/e136ec79235c>

来源：简书

著作权归作者所有。商业转载请联系作者获得授权，非商业转载请注明出处。

一、概念及性质：

概念：

红黑树：一种含有红黑节点并能自平衡的二叉查找树。

黑色完美平衡：任意一个节点到每个叶子节点的路径都包含数量相同的黑节点。

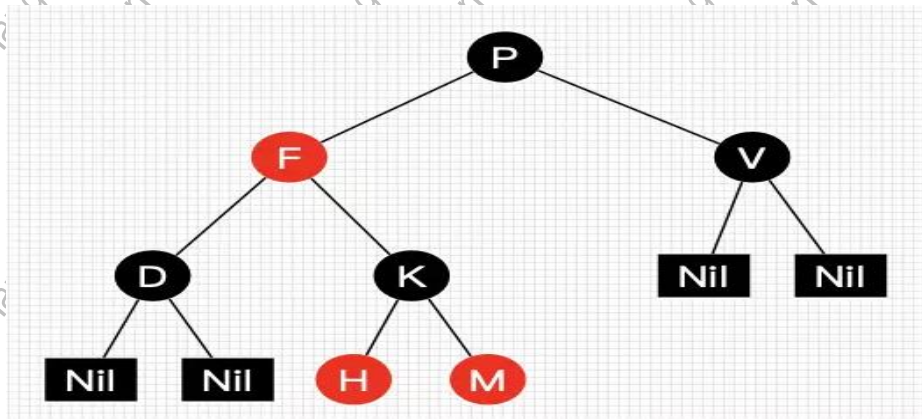


图1 一颗简单的红黑树

性质：

性质 1：每个节点要么是黑色，要么是红色。

性质 2：根节点是黑色。

性质 3：每个叶子节点（NIL）是黑色。

性质 4：每个红色节点的两个子节点一定都是黑色。

性质 5：任意节点到每个叶子节点的路径都包含数量相同的黑节点。

Tips:

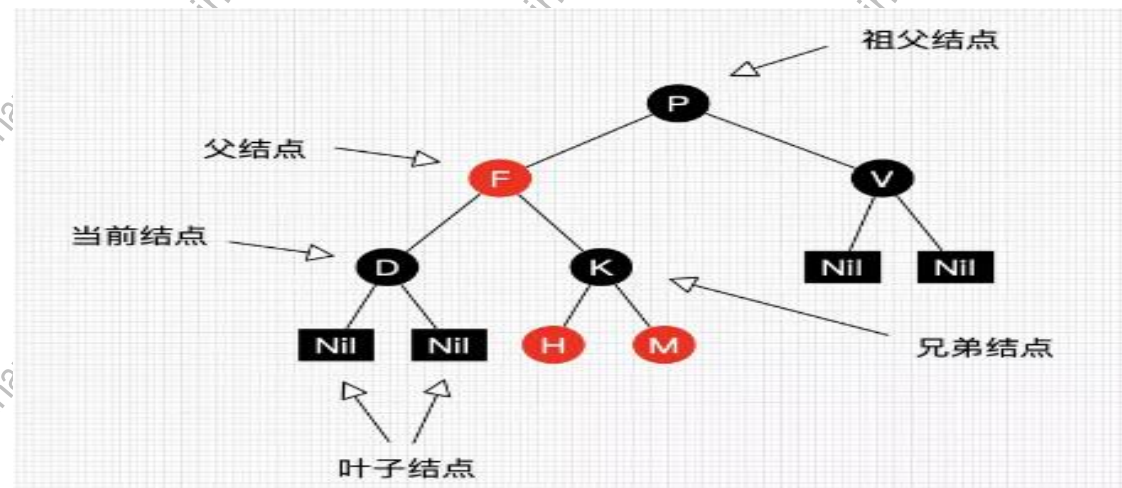
NIL 是红黑树中的专业术语，就是叶子节点（颜色是黑色），在 **Java** 中，叶子节点是为 **null** 的结点。

推论性质：

性质 5.1： 如果一个节点存在黑子节点，那么该节点肯定有两个子节点。

性质其他： 不可以同时存在两个相连的红结点。

约定叫法：



二、红黑树自平衡操作及原理：

操作：

左旋：

以某个节点作为支点(旋转节点)，其右子节点变为旋转节点的父节点，其右子节点的左子节点变为旋转节点的右子节点，左子节点保持不变。