

## 7. 二叉搜索树

AVL树  
重平衡

邓俊辉

deng@tsinghua.edu.cn

## 接口

```
❖ #define Balanced(x) ( stature( (x).lc ) == stature( (x).rc ) ) //理想平衡

#define BalFac(x) ( stature( (x).lc ) - stature( (x).rc ) ) //平衡因子

#define AvlBalanced(x) ( ( -2 < BalFac(x) ) && ( BalFac(x) < 2 ) ) //AVL平衡条件

❖ template <typename T> class AVL : public BST<T> { //由BST派生

    public: // BST::search()等接口, 可直接沿用

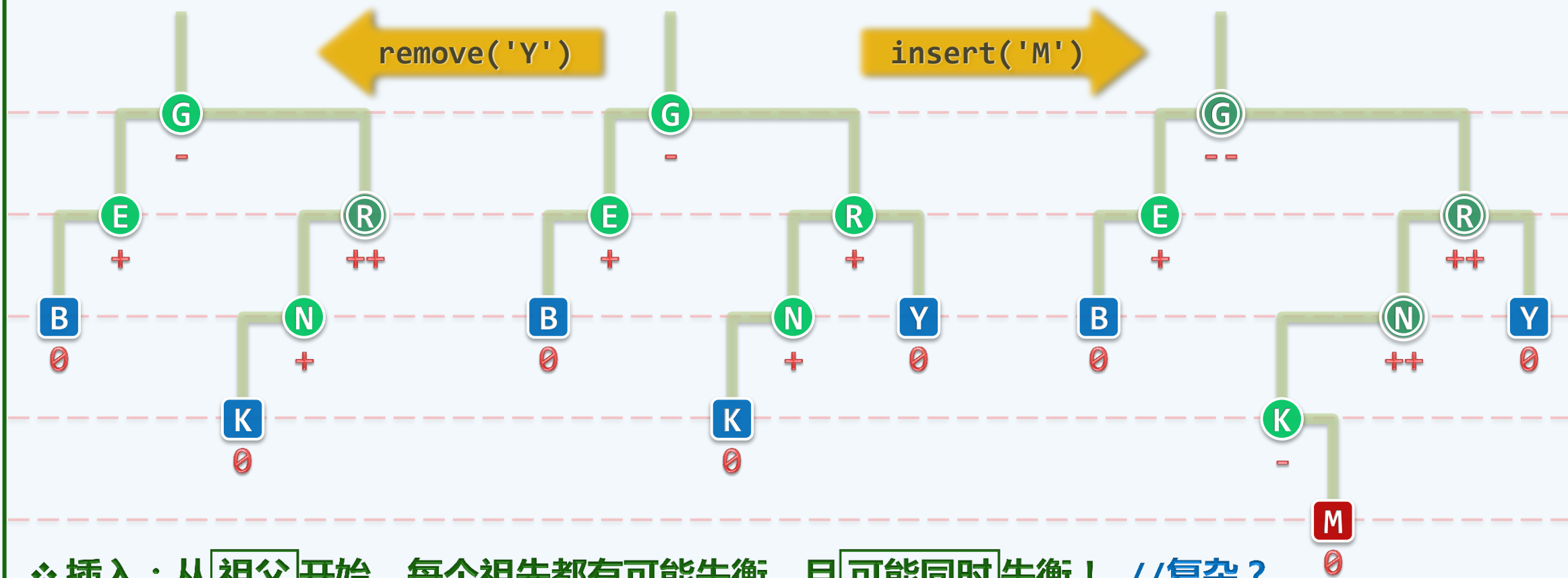
        BinNodePosi(T) insert( const T & ); //插入重写

        bool remove( const T & ); //删除重写

};
```

## 失衡

❖ 按BST规则动态操作之后之后，AVL平衡性可能破坏 //当然，只涉及到祖先

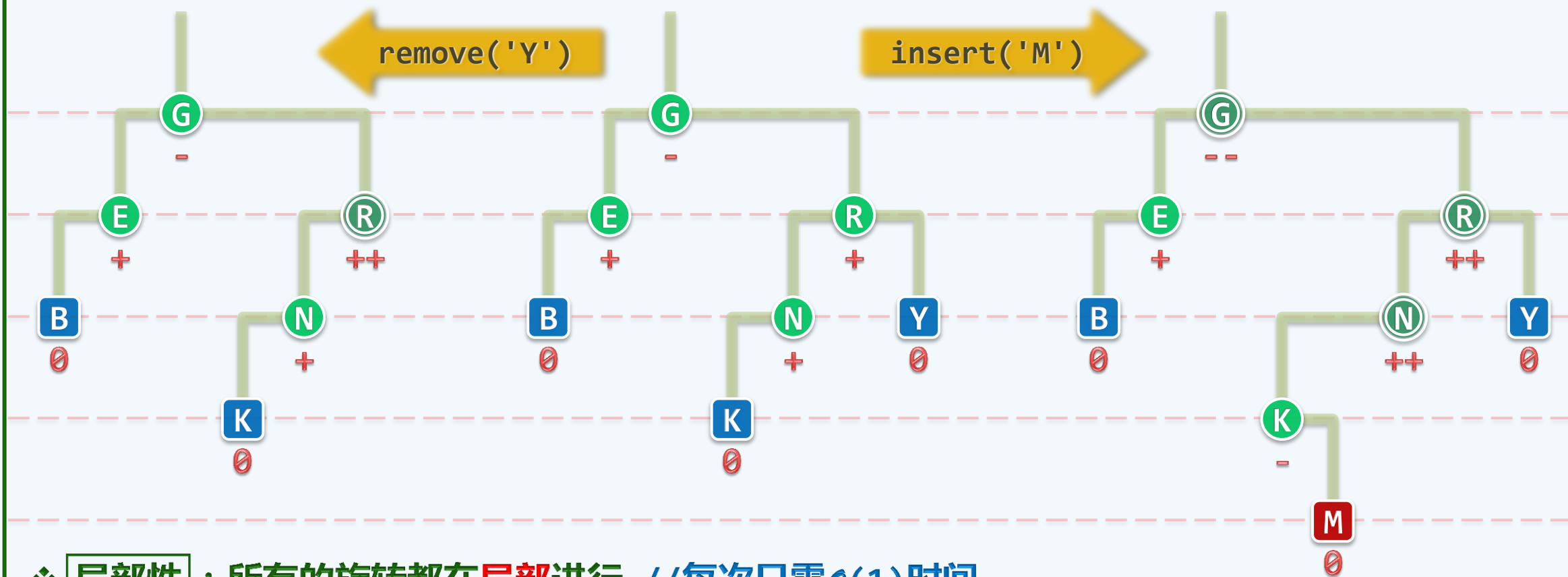


❖ 插入：从祖父开始，每个祖先都有可能失衡，且可能同时失衡！ //复杂？

❖ 删除：从父亲开始，每个祖先都有可能失衡，但至多一个！为什么？ //简单？

## 重平衡

❖ 如何恢复平衡？**蛮力**不足取，须借助**等价变换**！



❖ **局部性**：所有的旋转都在**局部**进行 //每次只需 $O(1)$ 时间

**快速性**：在每一**深度**只需检查并旋转至多一次 //共 $O(\log n)$ 次