

06-D2

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

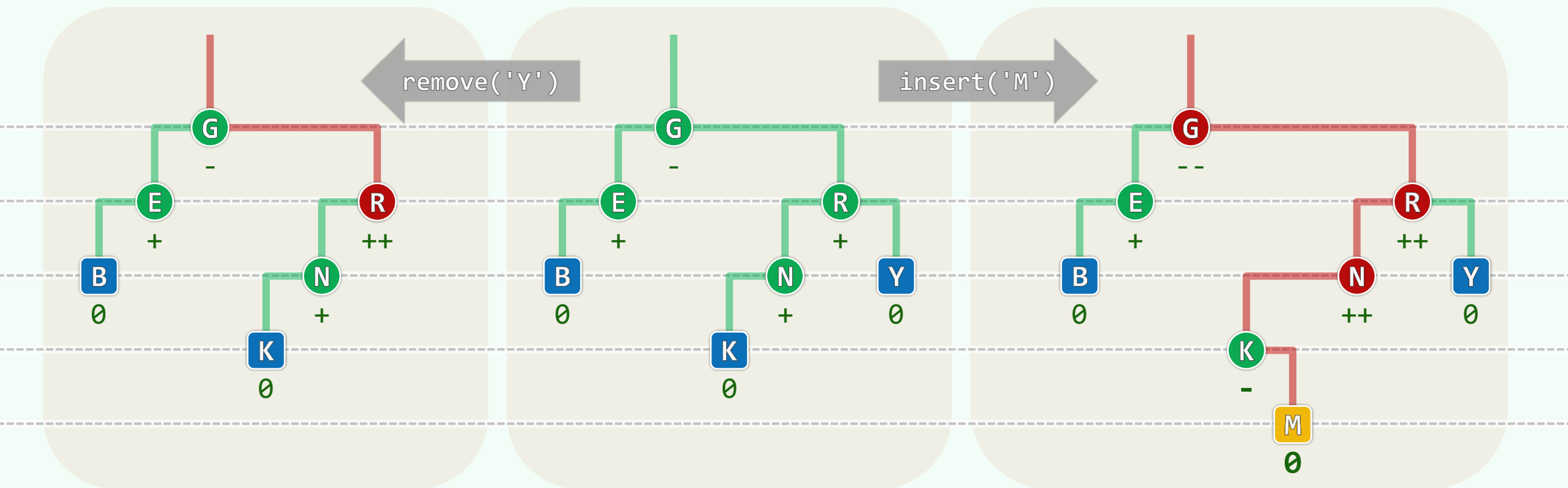
    BinNodePosi<T> insert( const T & ); //插入 (重写)

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

};
```

失衡

❖ 按BST规则动态操作之后，AVL平衡性可能破坏 //当然，只涉及到祖先

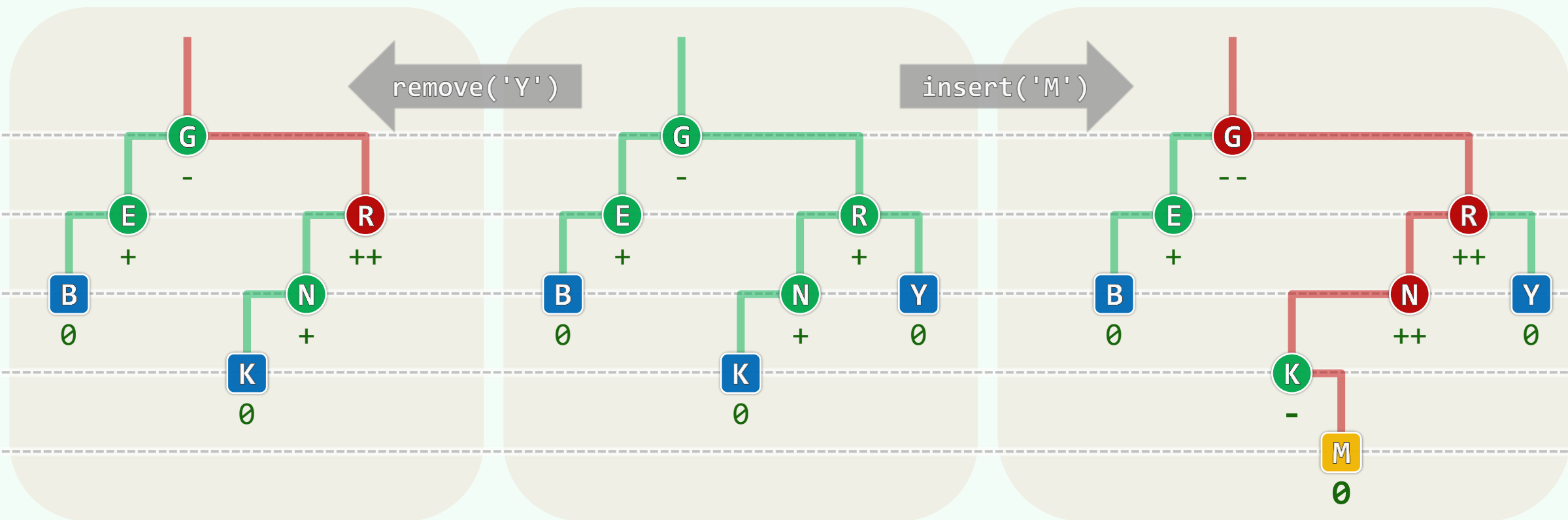


❖ 插入：从**祖父**开始，每个祖先都有可能失衡，且**可能同时**失衡！ //复杂？

❖ 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