

排序

快速排序：快速划分：LUG版

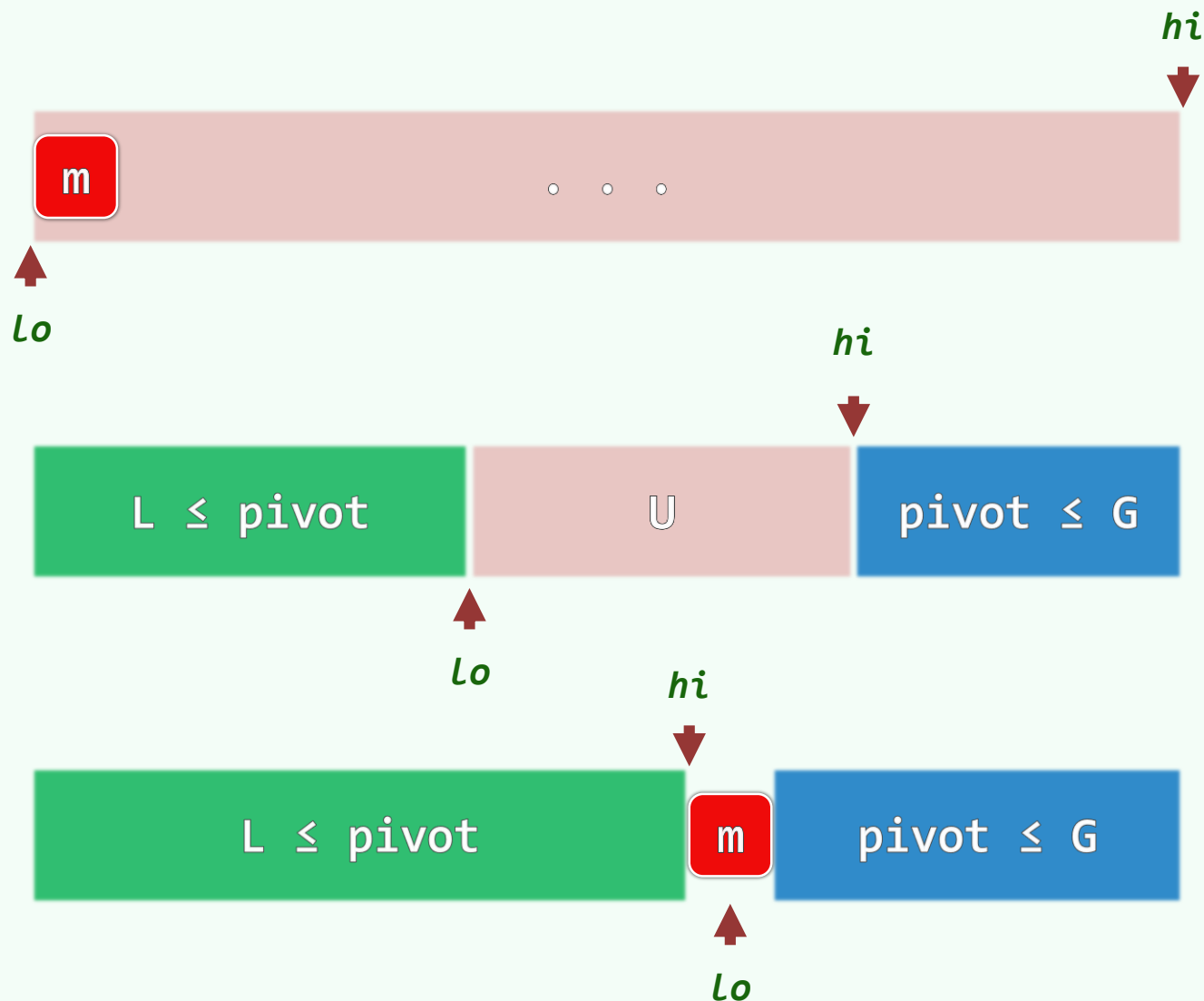
14-A2

邓俊辉

deng@tsinghua.edu.cn

减而治之，相向而行

- ❖ 任取一个**候选者**（如 $[0]$ ）
- ❖ $L + U + G$
- ❖ **交替地向内**移动 lo 和 hi
- ❖ 逐个检查当前元素：
若更小/大，则转移归入 L/G
- ❖ 当 $lo = hi$ 时，只需
将候选者**嵌入**于 L 、 G 之间，即成轴点！
- ❖ 各元素最多移动一次（候选者两次）
——累计 $O(n)$ 时间、 $O(1)$ 辅助空间



快速划分：LUG版

```
template <typename T> Rank Vector<T>::partition( Rank lo, Rank hi ) { //[lo, hi)
    swap( _elem[lo], _elem[lo + rand()%(hi-lo)] ); T pivot = _elem[lo]; //随机轴点

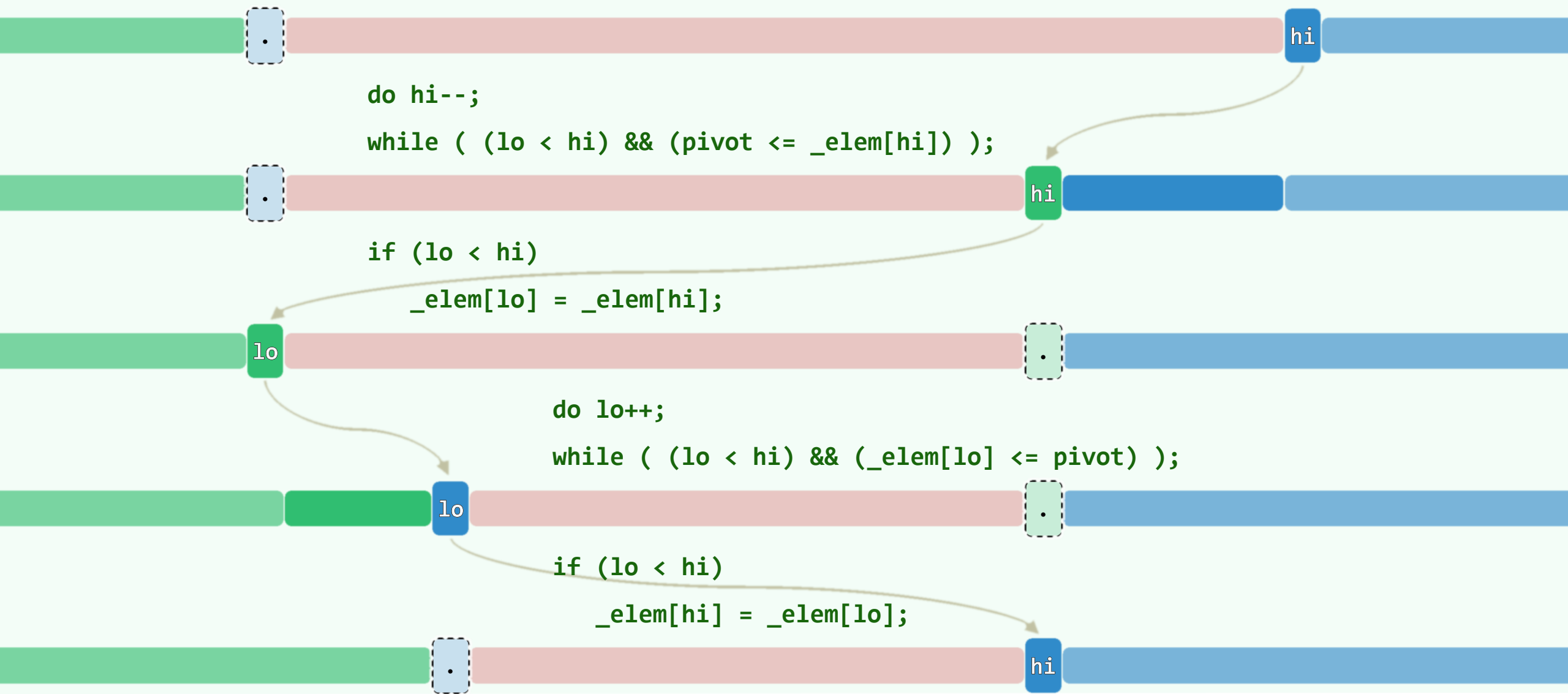
    while ( lo < hi ) { //从两端交替地向中间扫描，彼此靠拢
        do hi--; while ( (lo < hi) && (pivot <= _elem[hi]) ); //向左拓展G
        if (lo < hi) _elem[lo] = _elem[hi]; //凡 小于 轴点者，皆归入L

        do lo++; while ( (lo < hi) && (_elem[lo] <= pivot) ); //向右拓展L
        if (lo < hi) _elem[hi] = _elem[lo]; //凡 大于 轴点者，皆归入G

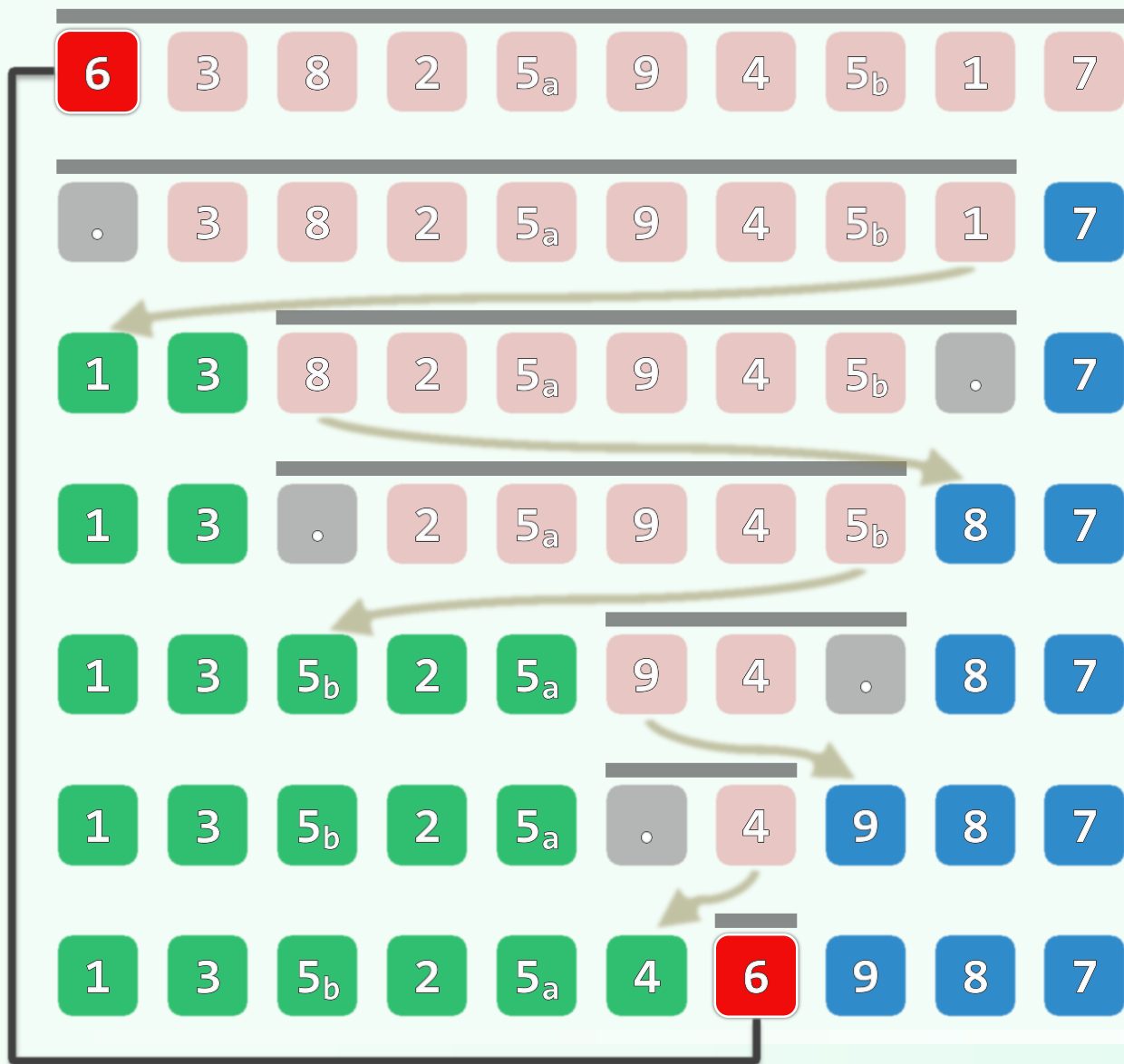
    } //assert: lo == hi or hi+1

    _elem[hi] = pivot; return hi; //候选轴点归位；返回其秩
}
```

不变性: $L = [0, lo)$; $U = (lo, hi)$; $G = [hi, n)$; $[lo] == [hi]$



实例



❖ 线性时间

- 尽管lo、hi交替移动
- 累计移动距离不过 $O(n)$

❖ 就地/in-place

- 只需 $O(1)$ 附加空间

❖ unstable

- lo/hi的移动方向相反
- 相等的元素，可能前/后颠倒