03-E

列表

选择排序

卡修斯永远讲道德，永远正经
他认为容忍恶棍的人自己就近于恶棍
只有在吃饭的时候——无疑他要选择
一个有鹿肉的坏蛋，而不要没肉的圣者

天下只有两种人。譬如一串葡萄到手，一种人挑最好的
先吃，另一种人把最好的留在最后吃

邓俊辉
deng@tsinghua.edu.cn

起泡排序：温故知新

❖ 每趟扫描交换都需$O(n)$次比较、$O(n)$次交换

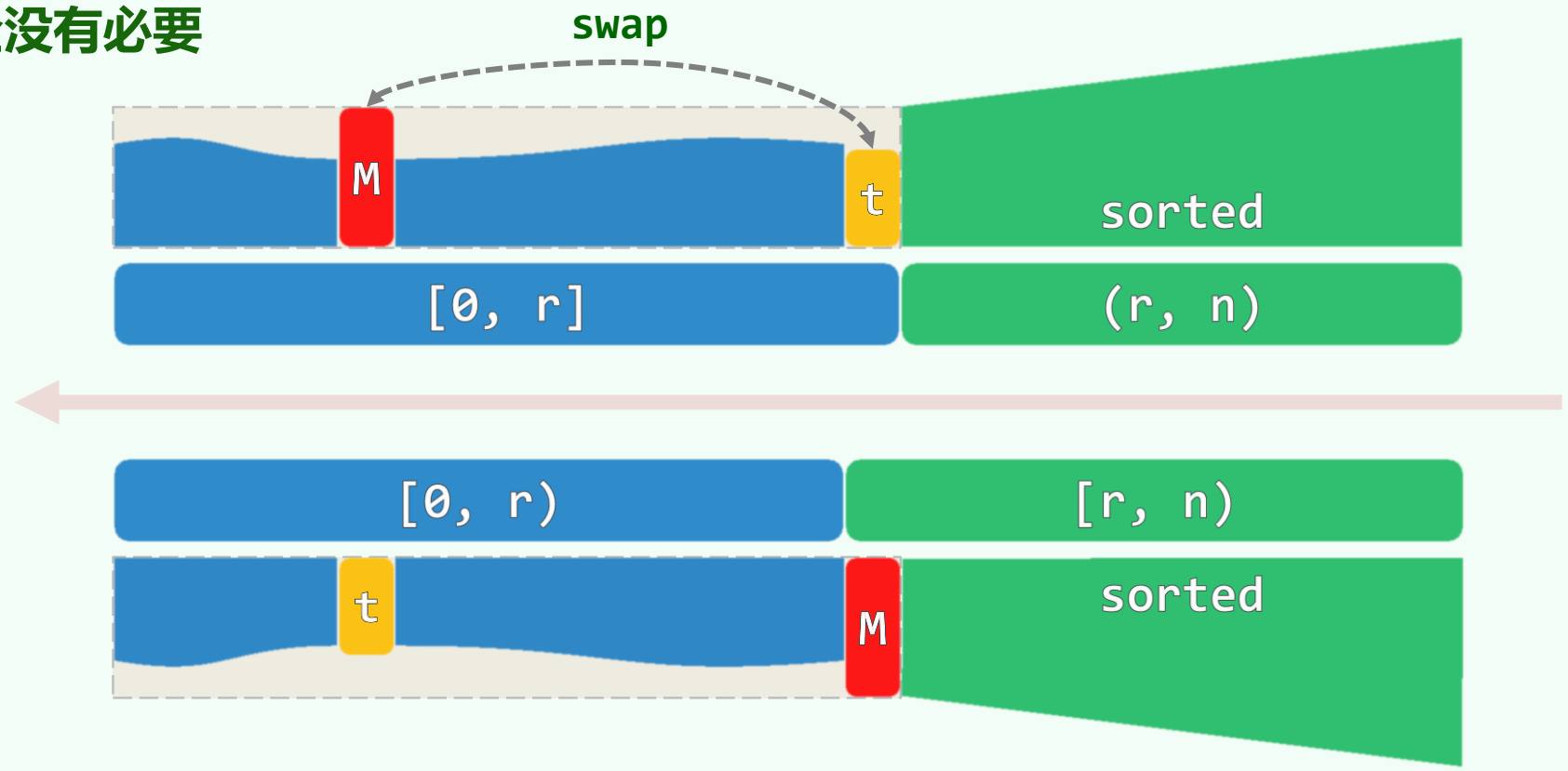
然而其中，$O(n)$次交换完全没有必要

❖ 扫描交换的实质效果无非是

- 通过比较找到当前的

最大元素M，并

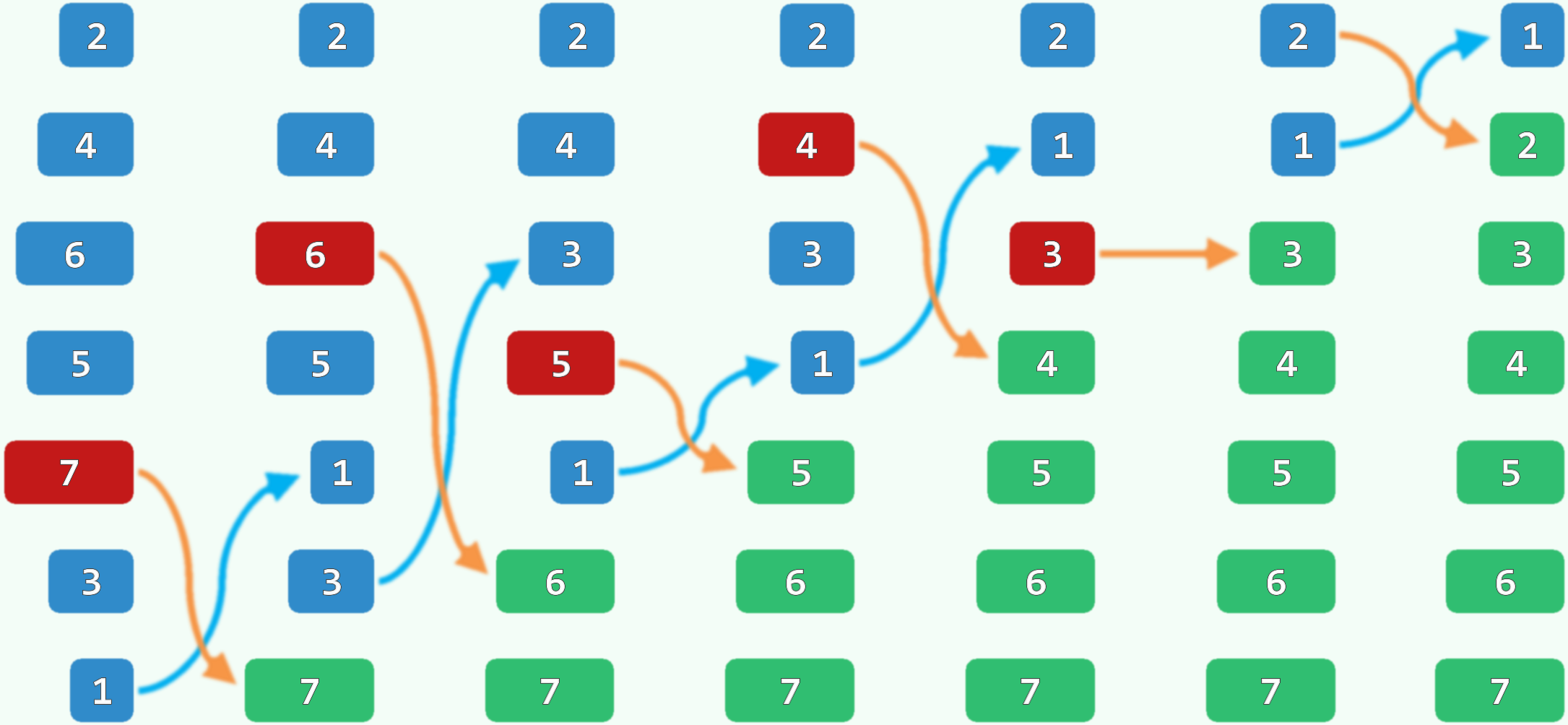
- 通过交换使之就位



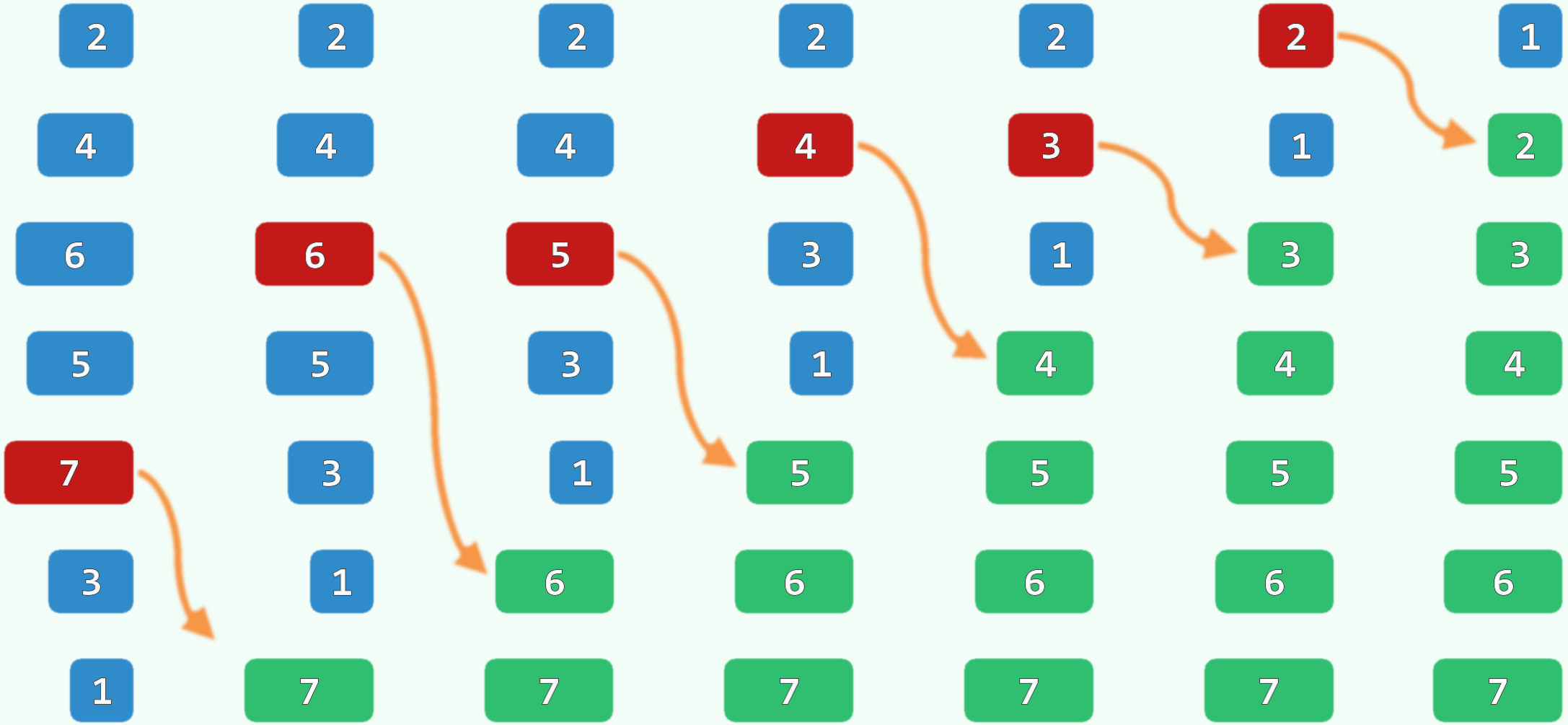
❖ 如此看来

在经$O(n)$次比较确定M之后，仅需一次交换即足矣

交换法

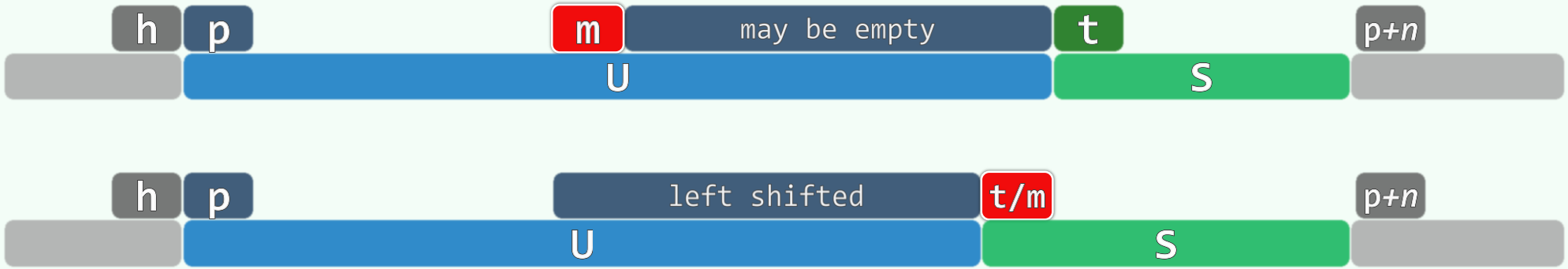


平移法



selectionSort()

```
template <typename T> void List<T>::selectionSort( ListNodePosi<T> p, Rank n ) {
   ListNodePosi<T> h = p->pred;  //待排序区间为(h, t)
   ListNodePosi<T> t = p; for ( Rank i = 0; i < n; i++ ) t = t->succ;
   while ( 1 < n ) { //反复从（非平凡）待排序区间内找出最大者，并移至有序区间前端
      insert( remove( selectMax( h->succ, n ) ), t ); //可能就在原地
      t = t->pred; n--; //待排序区间、有序区间的范围，均同步更新
   }
}
```



selectMax()

```
template <typename T> //从起始于位置p的n个元素中选出最大者，1 < n
ListNodePosi<T> List<T>::selectMax( ListNodePosi<T> p, Rank n ) { //Θ(n)
   ListNodePosi<T> max = p; //最大者暂定为p

   for ( ListNodePosi<T> cur = p; 1 < n; n-- ) //后续节点逐一与max比较
      if ( ! ( (cur = cur->succ)->data < max->data ) ) //data ≥ max
         max = cur; //则更新最大元素位置记录

   return max; //返回最大节点位置
}
```

稳定性：有多个元素同时命中时，约定返回其中最靠后者

❖ 回看List<T>::selectMax()：这里是如何保证后者优先的？

2 6a 4 6b 3 0 6c 1 5 7 8 9

2 6a 4 6b 3 0 1 5 6c 7 8 9

2 6a 4 3 0 1 5 6b 6c 7 8 9

2 4 3 0 1 5 6a 6b 6c 7 8 9

❖ 若采用平移法，如此即可保证稳定性：每一组相等的元素，都保持输入时的相对次序

性能分析

❖ 共迭代n次，在第k次迭代中

- selectMax() 为 Θ(n - k) //算术级数
- swap() 为 𝒪(1) //或 remove() + insert()

故总体复杂度应为Θ(n²)

❖ 尽管如此，元素的移动操作远远少于起泡排序 //实际更为费时

也就是说，Θ(n²)主要来自于元素的比较操作 //成本相对更低

❖ 可否...每轮只做o(n)次比较，即找出当前的最大元素?

❖ 可以！...利用高级数据结构，selectMax()可改进至𝒪(logn) //稍后分解

当然，如此立即可以得到𝒪(nlogn)的排序算法 //保持兴趣