11-E1

词典

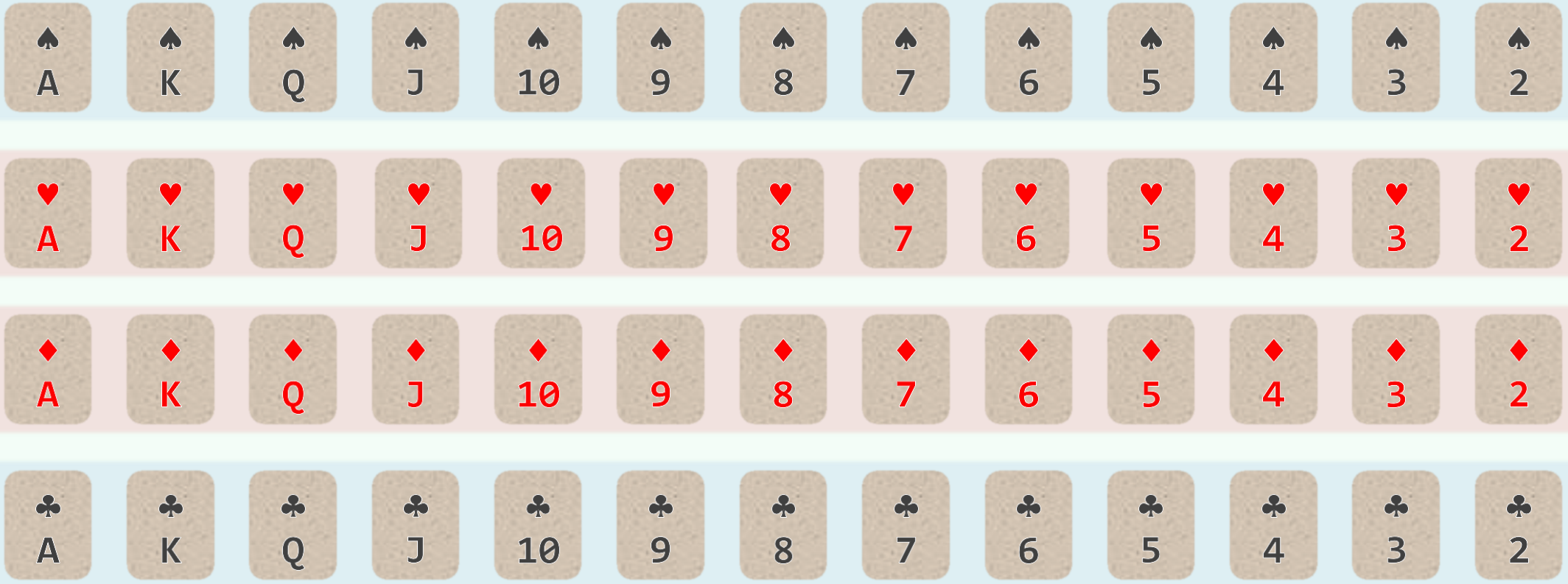
基数排序：算法与实现

邓俊辉

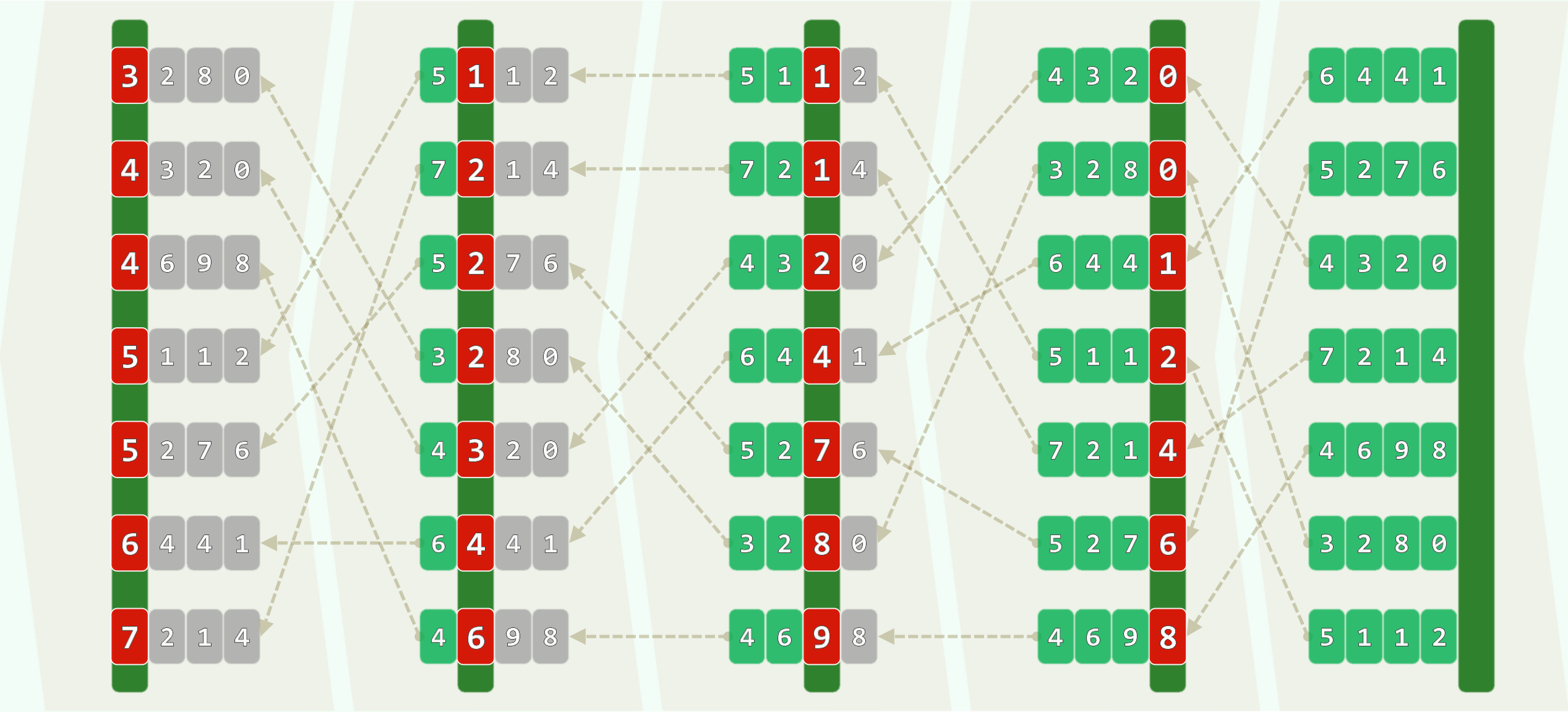
deng@tsinghua.edu.cn

词典序

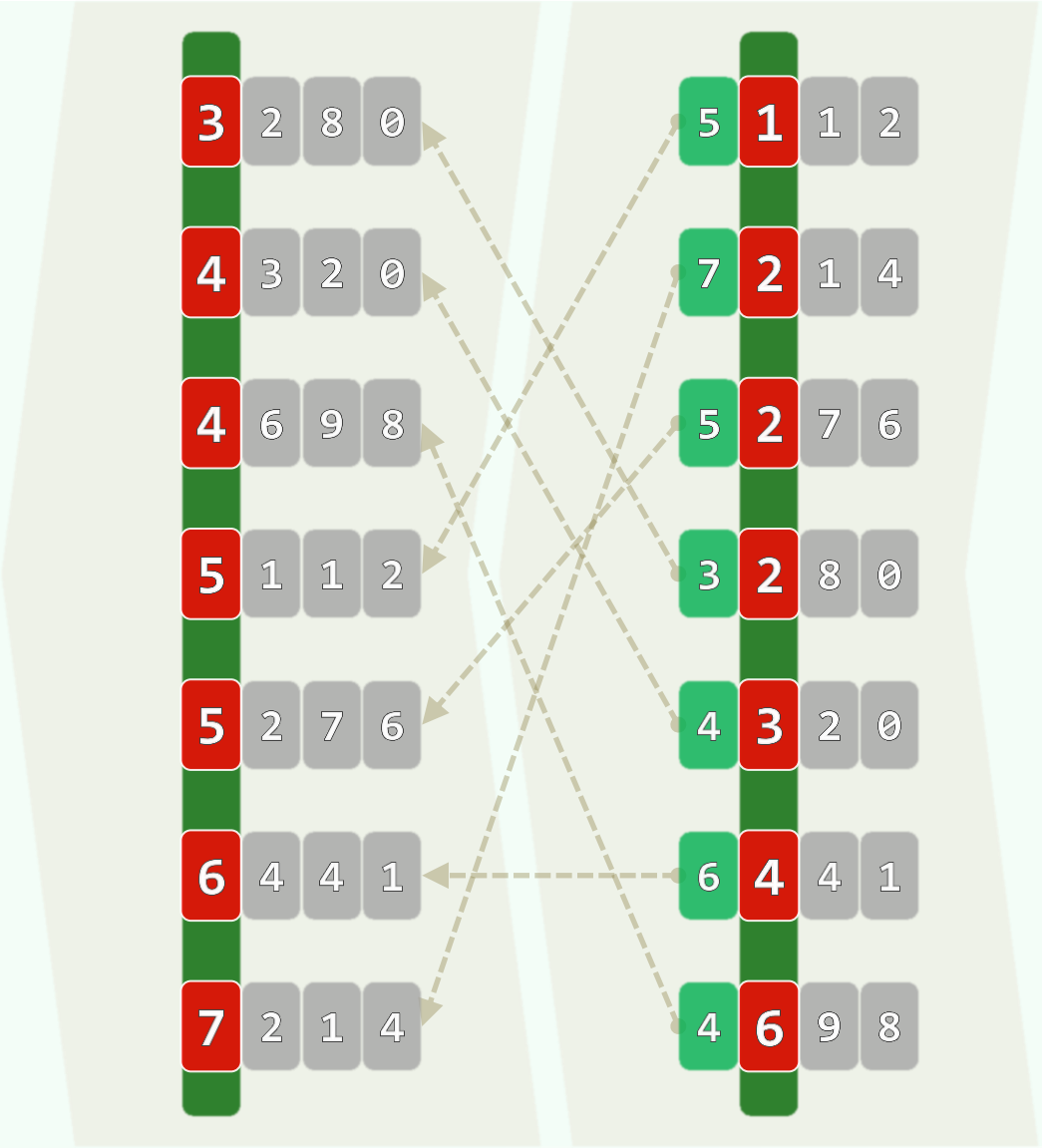
- 有时，关键码由多个域组成：k_t ， k_{t-1} ， ... ， k_1
- 若将各域视作字母，则关键码即单词——按词典的方式排序（lexicographic order）



算法：自k_1到k_t（低位优先），依次以各域为序做一趟桶排序



正确性



- ❖ 归纳假设：前i趟排序后，所有词条关于低i位有序

  （第1趟显然）

- ❖ 假设前i-1趟均成立，现考查第i趟排序之后的时刻

- ❖ 无非两种情况

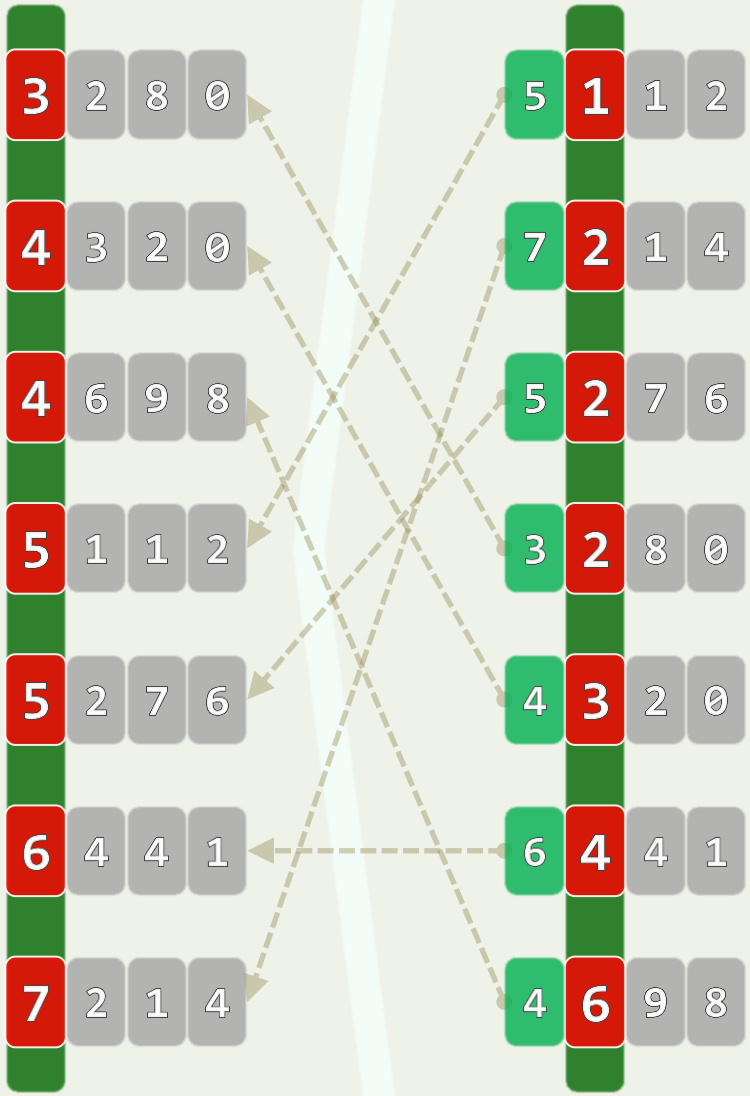
  - 凡第i位不同的词条

    即便此前曾是逆序，现在亦必已转为有序

  - 凡第i位相同的词条

    得益于桶排序的稳定性，必保持原有次序

时间成本



$$= \text{各趟桶排序所需时间之和}$$

$$= \quad n + 2m_1$$

$$+ \; n + 2m_2$$

$$+ \quad \ldots$$

$$+ \; n + 2m_t \quad //m_k\text{为各域的取值范围}$$

$$= O(\; t \times (n + m)\;)$$

$$//m = \max\{\; m_1, \ldots, m_t \;\}$$

❖ 当$m = O(n)$且t可视作常数时，$O(n)$！

❖ 在一些特定场合，Radixsort非常高效，比如...

实现（以二进制无符号整数为例）

❖ typedef unsigned int U; //约定：类型T或就是U；或可转换为U，并依此定序

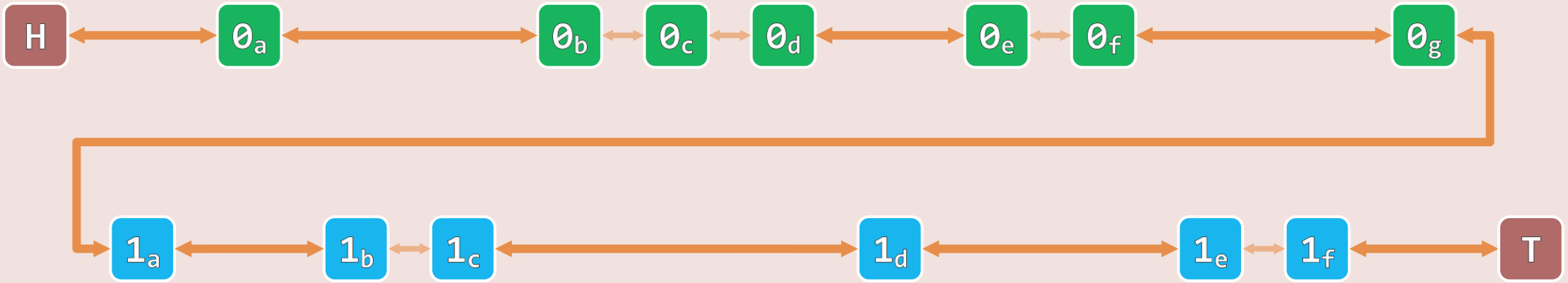
❖ template <typename T> void List<T>::radixSort(ListNodePosi(T) p, int n) {

```
    ListNodePosi(T) head = p->pred; ListNodePosi(T) tail = p;
    for ( int i = 0; i < n; i++ ) tail = tail->succ; //待排序区间为(head, tail)
    for ( U radixBit = 0x1; radixBit && (p = head); radixBit <<= 1 ) //以下反复地
       for ( int i = 0; i < n; i++ ) //根据当前基数位，将所有节点
          radixBit & U (p->succ->data) ? //分拣为后缀（1）与前缀（0）
             insertB( tail, remove( p->succ ) ) : p = p->succ;
```

} //为避免remove()、insertB()的低效率，可实现List::moveB(t,p)接口，将节点p挪至t之前

实例


H
1a
0a
1b
1c
0b
0c
0d
1d
0e
0f
1e
1f
0g
T


H
0a
0b
0c
0d
0e
0f
0g
1a
1b
1c
1d
1e
1f
T


H
0a
0b
0c
0d
0e
0f
0g
1a
1b
1c
1d
1e
1f
T