

排序

选取: LinearSelect

14-B4

世兄的才名，弟所素知的。在世兄是数万人里头选出来最清最雅的，至于弟乃庸庸碌碌一等愚人，忝附同名，殊觉玷辱了这两个字。

为埃皮奈先生生产的水果，尽管给人偷掉了四分之三，还比他在舍弗莱特的那片大菜园要多。

邓俊辉

deng@tsinghua.edu.cn

## linearSelect( A, n, k )

Let  $Q$  be a small constant

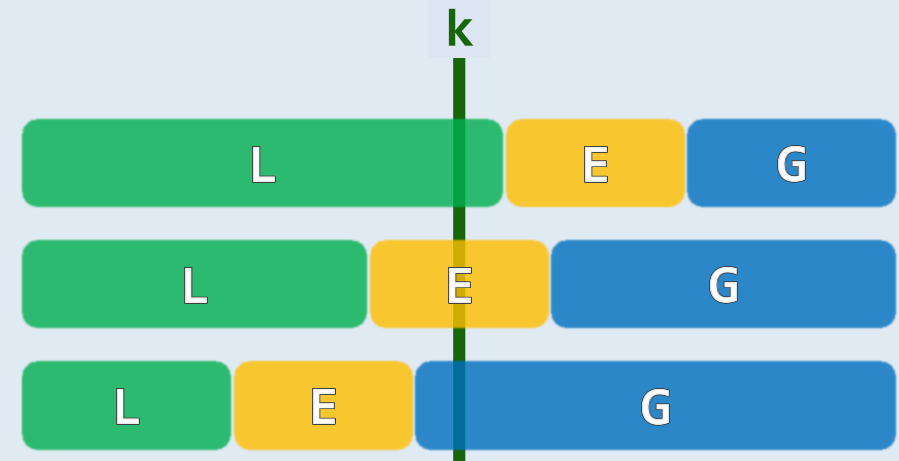
0. if (  $n = |A| < Q$  ) return trivialSelect( A, n, k )
1. else divide A evenly into  $n/Q$  subsequences (each of size  $Q$ )
2. Sort each subsequence and determine  $n/Q$  medians //e.g. by insertionsort
3. Call **linearSelect()** to find  $M$ , median of the medians //by recursion

4. Let  $L/E/G = \{ x \leq / = / > M \mid x \in A \}$

5. if (  $k < |L|$  ) return **linearSelect**(A,  $|L|$ , k)

if (  $k < |L| + |E|$  ) return  $M$

return **linearSelect**(A+ $|L|+|E|$ ,  $|G|$ ,  $k - |L| - |E|$ )



# 复杂度

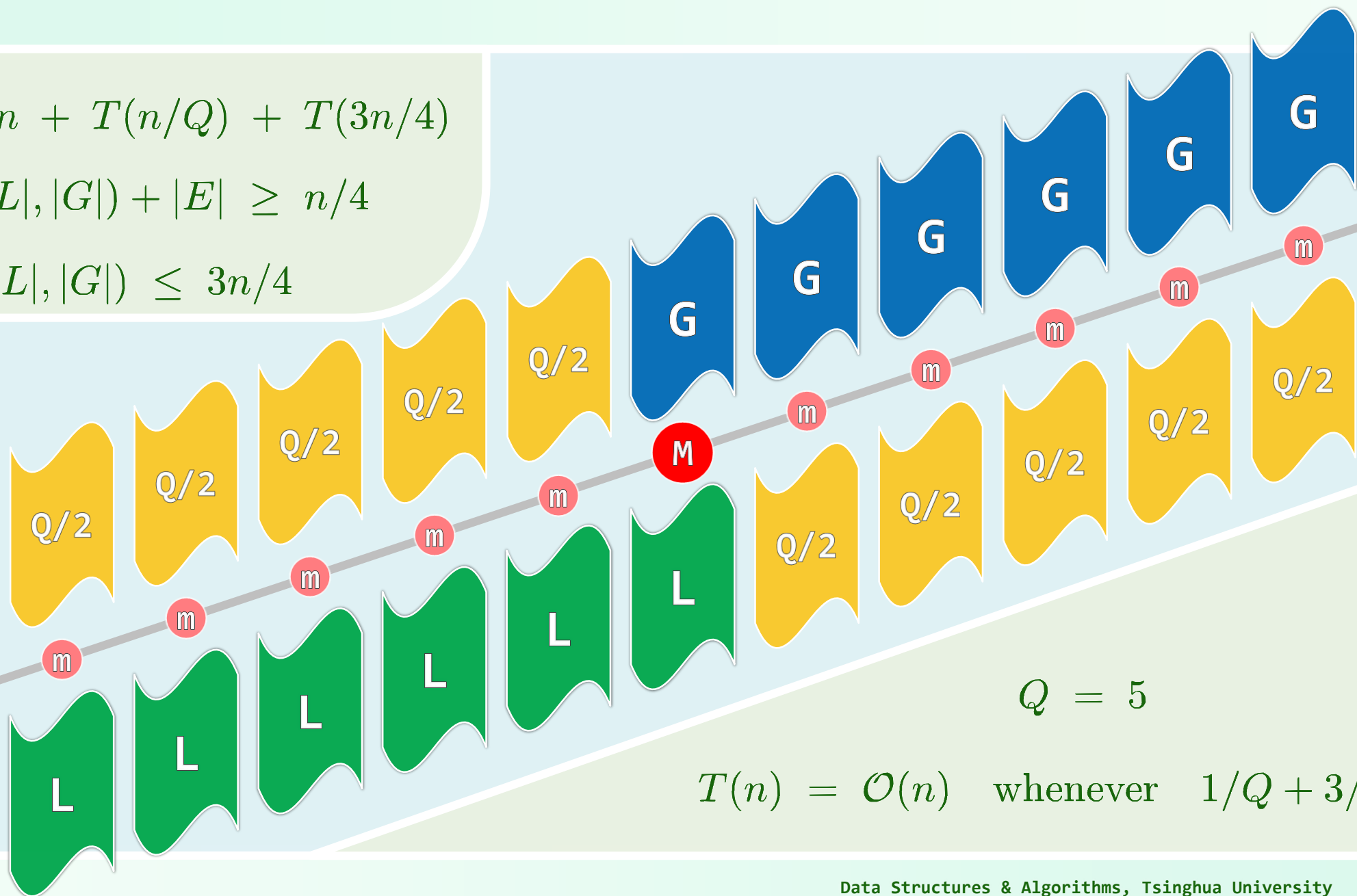
- ❖ 将linearSelect()算法的运行时间记作 $T(n)$
- ❖ 第0步:  $O(1) = O(Q \log Q)$  //递归基: 序列长度 $|A| \leq Q$
- ❖ 第1步:  $O(n)$  //子序列划分
- ❖ 第2步:  $O(n) = Q^2 \times n/Q$  //子序列各自排序, 并找到中位数
- ❖ 第3步:  $T(n/Q)$  //从 $n/Q$ 个中位数中, 递归地找到全局中位数
- ❖ 第4步:  $O(n)$  //划分子集L/E/G, 并分别计数 —— 一趟扫描足矣
- ❖ 第5步:  $T(3n/4)$  //为什么...

# 复杂度

$$T(n) = c \cdot n + T(n/Q) + T(3n/4)$$

$$\min(|L|, |G|) + |E| \geq n/4$$

$$\max(|L|, |G|) \leq 3n/4$$



$$Q = 5$$

$$T(n) = \mathcal{O}(n) \quad \text{whenever} \quad 1/Q + 3/4 < 1$$