

09-ES

## 9. 词典

基数排序

整数排序

邓俊辉

[deng@tsinghua.edu.cn](mailto:deng@tsinghua.edu.cn)

## 常对数密度的整数集

❖ 设 $1 < d$ 为常数，考查取自 $[0, n^d)$ 内的 $n$ 个整数

- 常规密度  $= \frac{n}{n^d} = \frac{1}{n^{d-1}} \mapsto 0$

- 对数密度  $= \frac{\ln n}{\ln n^d} = \frac{1}{d} = O(1)$

❖ 亦即，这类整数集的对数密度 **不超过常数**

❖ 这一附加条件，在实际应用中不难满足

若取 $d = 4$ ，则即便是就64位整数而言，也只需 $n > (2^{64})^{1/4} > 2^{16} = 65,536$

❖ 对于这类整数集，有无效率为 $\Theta(n \log n)$ 的排序算法？

## 线性排序算法

❖ 预处理：将所有元素转换为  $n$  进制形式：

$$X = (x_d, \dots, x_2, x_1)$$

❖ 于是，每个元素均转化为  $d$  个域，故可直接套用Radixsort算法

❖ 排序时间 =  $d * (n + n) = O(n)$  //“突破”了此前确定的下界！

❖ 原因

- 整数取值范围有限制
- 不再是基于比较的计算模式

❖ 稍等！预处理本身需要多少时间？回忆一下，此前的相关内容...