



数据结构与算法（八）

张铭 主讲

采用教材：张铭，王腾蛟，赵海燕 编写
高等教育出版社，2008.6（“十一五”国家级规划教材）

<http://www.jpk.pku.edu.cn/pkujpk/course/sjjg>



大纲

- 8.1 排序问题的基本概念
- 8.2 插入排序 (Shell 排序)
- 8.3 选择排序 (堆排序)
- 8.4 交换排序
 - 8.4.1 冒泡排序
 - 8.4.2 快速排序
- 8.5 归并排序
- 8.6 分配排序和索引排序
- 8.7 排序算法的时间代价
- 内排序知识点总结

8.1 基本概念

8.1 基本概念

- 序列 (Sequence) : 线性表
 - 由记录组成
- 记录 (Record) : 结点, 进行排序的基本单位
- 关键码 (Key) : 唯一确定记录的一个或多个域
- 排序码 (Sort Key) : 作为排序运算依据的一个或多个域

8.1 基本概念

什么是排序？

- 排序
 - 将序列中的记录按照排序码顺序排列起来
 - 排序码域的值具有不减（或不增）的顺序
- 内排序
 - 整个排序过程在内存中完成

排序问题

- 给定一个序列 $R = \{r_1, r_2, \dots, r_n\}$
 - 其排序码分别为 $k = \{k_1, k_2, \dots, k_n\}$
- 排序的目的：将记录按排序码重排
 - 形成新的有序序列 $R' = \{r'_1, r'_2, \dots, r'_n\}$
 - 相应排序码为 $k' = \{k'_1, k'_2, \dots, k'_n\}$
- 排序码的顺序
 - 其中 $k'_1 \leq k'_2 \leq \dots \leq k'_n$ ，称为不减序
 - 或 $k'_1 \geq k'_2 \geq \dots \geq k'_n$ ，称为不增序

正序 vs. 逆序

- “正序”序列：待排序序列正好符合排序要求
- “逆序”序列：把待排序序列逆转过来，正好符合排序要求

- 例如，要求不升序列

- 08 12 34 96

正序！

- 96 34 12 08

逆序！

排序的稳定性

- 稳定性
 - 存在多个具有相同排序码的记录
 - 排序后这些记录的相对次序保持不变

• 例如，

• 34 12 34' 08 96

• 08 12 34 34' 96

稳定！

- 稳定性的证明——形式化证明

排序的稳定性

- 稳定性
 - 存在多个具有相同排序码的记录
 - 排序后这些记录的相对次序保持不变

• 例如，

• 34 12 34' 08 96

• 08 12 34' 34 96

不稳定！

- 不稳定性的证明——反例说明



排序算法的衡量标准

- 时间代价：记录的比较和移动次数
- 空间代价
- 算法本身的繁杂程度

45

34

78

12



思考

1. 排序算法的稳定性有何意义？
2. 为何需要考虑“正序”与“逆序”序列？



数据结构与算法

谢谢聆听

国家精品课“数据结构与算法”

<http://www.jpk.pku.edu.cn/pkujpk/course/sjjg/>

张铭，王腾蛟，赵海燕

高等教育出版社，2008. 6。“十一五”国家级规划教材