问题计算复杂度的界定:排序问题

例3 排序算法的效率

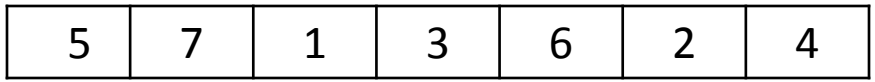
以元素比较作基本运算

算法	最坏情况下	平均情况下
插入排序	$O(n^2)$	$O(n^2)$
冒泡排序	$O(n^2)$	$O(n^2)$
快速排序	$O(n^2)$	$O(n\log n)$
堆排序	$O(n\log n)$	$O(n\log n)$
二分归并排序	$O(n\log n)$	$O(n\log n)$

插入排序的插入操作

前面已经排好，插入2

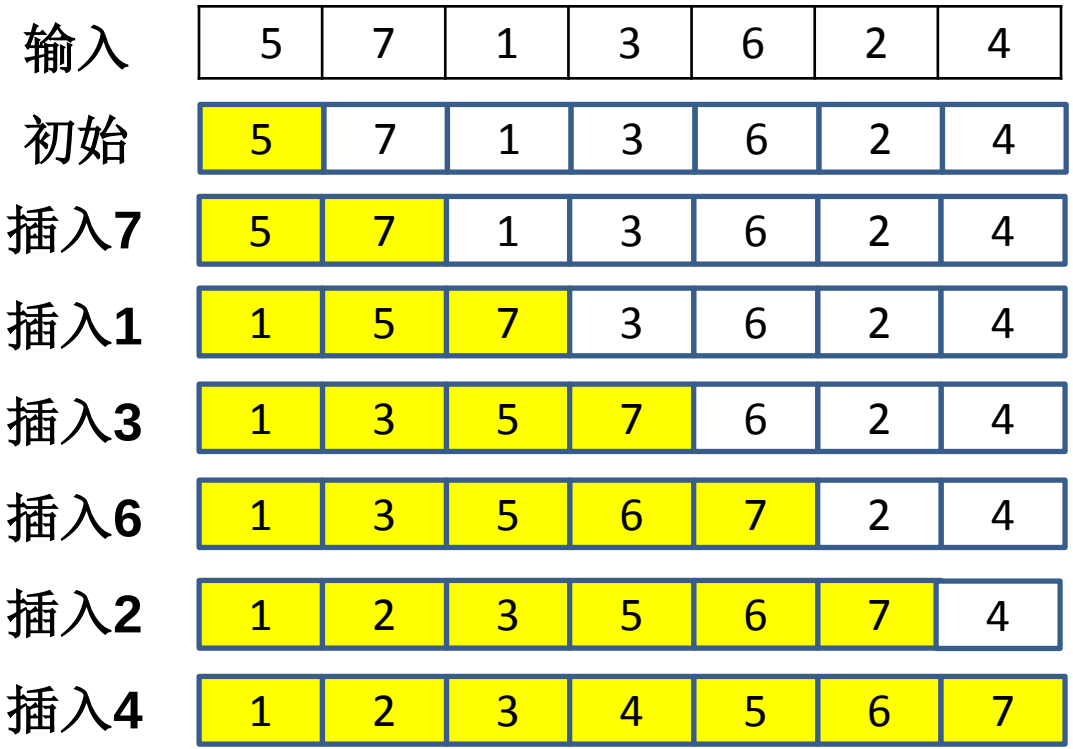
输入



插入2

插入后

插入排序运行实例


输入
5 7 1 3 6 2 4
初始
5 7 1 3 6 2 4
插入7
5 7 1 3 6 2 4
插入1
1 5 7 3 6 2 4
插入3
1 3 5 7 6 2 4
插入6
1 3 5 6 7 2 4
插入2
1 2 3 5 6 7 4
插入4
1 2 3 4 5 6 7

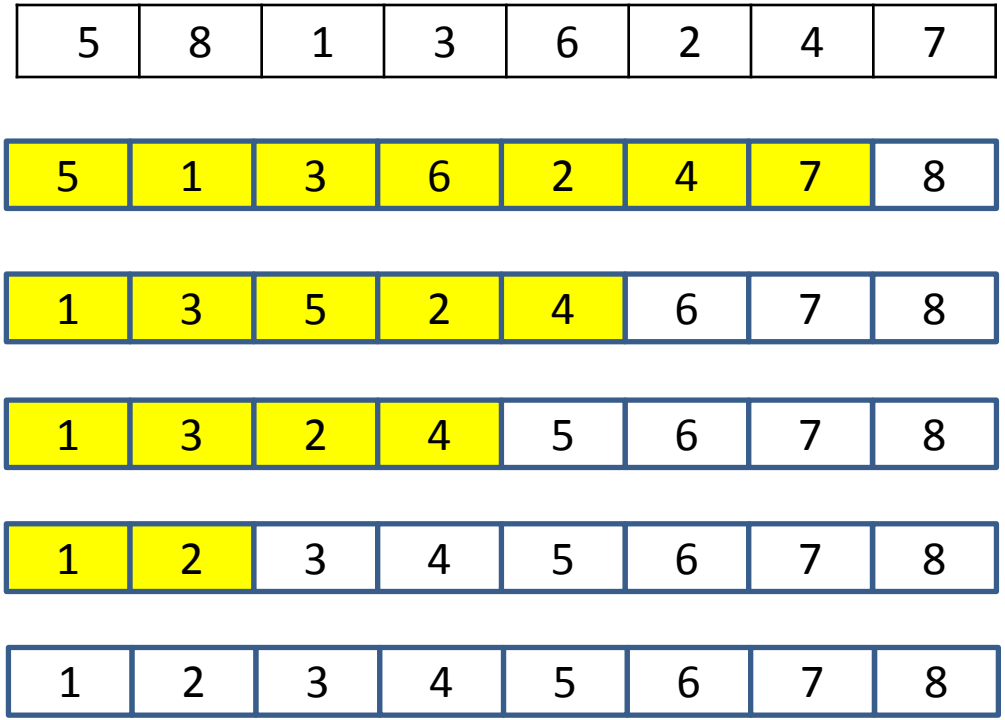
冒泡排序的一次巡回

巡回前

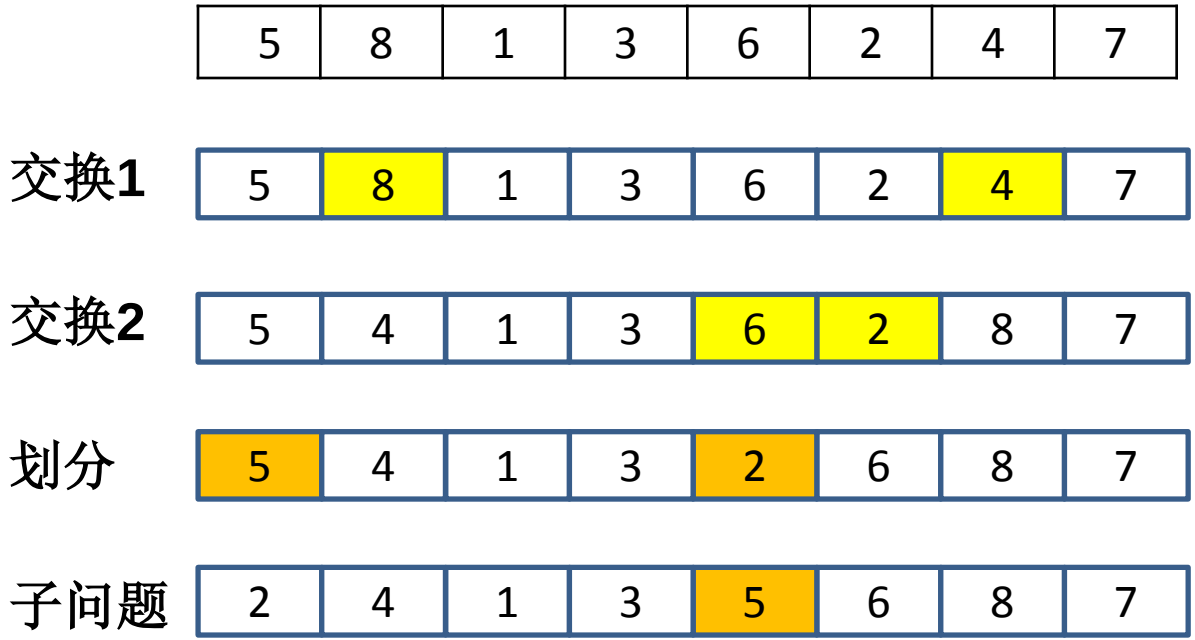
巡回

巡回后

冒泡排序运行实例


5 8 1 3 6 2 4 7
巡回1
5 1 3 6 2 4 7 8
巡回2
1 3 5 2 4 6 7 8
巡回3
1 3 2 4 5 6 7 8
巡回4
1 2 3 4 5 6 7 8
巡回5
1 2 3 4 5 6 7 8

快速排序一次递归运行


5 8 1 3 6 2 4 7
交换1
5 8 1 3 6 2 4 7
交换2
5 4 1 3 6 2 8 7
划分
5 4 1 3 2 6 8 7
子问题
2 4 1 3 5 6 8 7

二分归并排序运行实例

划分

递归排序

合并后的输出

问题的计算复杂度分析

问题：

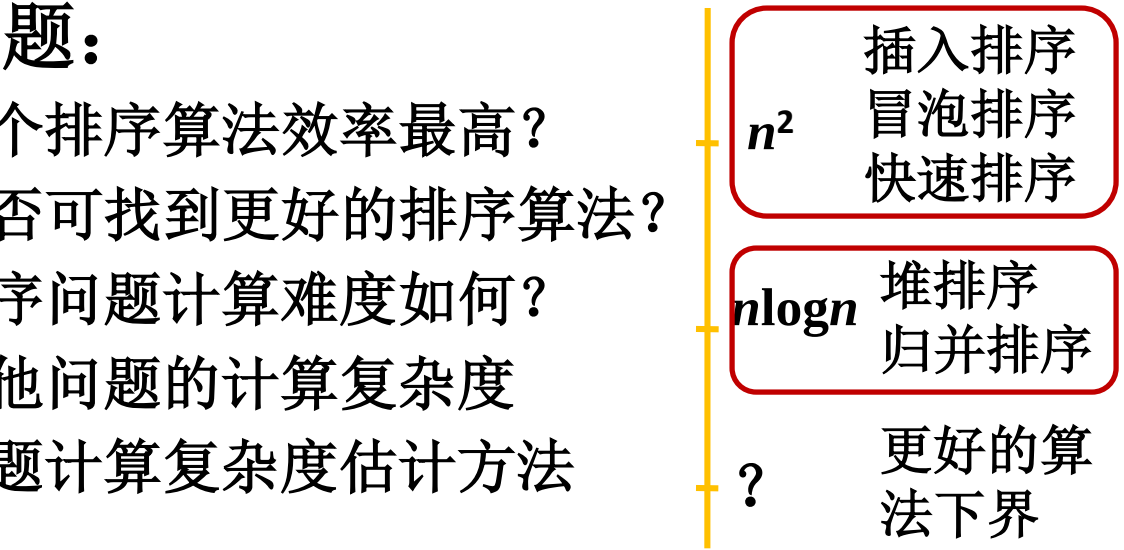
哪个排序算法效率最高？

是否可找到更好的排序算法？

排序问题计算难度如何？

其他问题的计算复杂度

问题计算复杂度估计方法



那个排序算法效率最高？

排序问题的难度？

小结

- 几种排序算法简介
  - 插入排序
  - 冒泡排序
  - 快速排序
  - 归并排序
- 排序问题的难度估计——界定什么是最好的排序算法