

# 算法基础笔记

---

## 思想总结

---

1. 分治法（合理划分，merge时可节省时间时可行）：4.2
2. 循环不变式：5 | 9.3
3. 稳定排序算法的作用：7.1
4. 若进行多优先级排序，低优先级的排序先进行（允许被高优先级打乱）：7.2
5. 确保分治有**确定的相对平衡划分**：8.2
6. **动态规划**
  - i. 找出最优解的性质,并刻画其最优子结构特征;
  - ii. 递归地定义最优值(写出动态规划方程,类似分治法子问题和原问题的关系式);
  - iii. 以自底向上的方式计算出最优值; 计算
  - iv. 根据计算最优值时记录的信息,构造最优解。
- 7.

## 1 Introduction (ch1)

- 算法的作用

## 2 Getting Start (ch2,no slides)

- 无

## 3 Growth of Functions (ch3, no slides; summation methods)

- 猜测法（**修正细节**）、迭代和递归树
- Master定理

## 4 Divide and Conquer (recurrence no slides, supplement 1)

1. 递归设计
  - 全排列
  - 集合 k 划分数
2. 分治法
  - 大整数分治乘法
  - Strassen 矩阵乘法
  - \* 开关问题

## 5 Heapsort (ch6, no slides)

- 数据结构（数组、下标关系）
- 整堆
- 建堆（**循环不变式**）
- 堆排序
- 应用：优先队列

## 6 Quicksort(ch7, no slides; performance analysis)

- PARTITION算法（**什么时候交换、移动**）
- 最坏情况（不比插入排序好）

## 7 Sorting in Linear Time (ch8)

1. 计数排序（稳定排序）
  - **作用在基数排序中显现：若高位一样，不应该打乱原来低位的顺序**
2. 基数排序
  - **低位先排，因为可以被后面的高位打乱**
  - **进制基k选为n，则为线性算法**
3. 桶排序
  - 假设均匀分布
  - 每个区间用链表和插入排序

## 8 Medians and Order Statistics (ch9)

1. 最小值、最大值
2. **选择第i大的元素**
  - i. 分治（期望时间为线性）
  - ii. 确保分治有**确定的相对平衡划分**（最坏时间为线性）

## 9 Red-Black Trees (ch13)

1. 引理的证明
2. 旋转（指针的不重不漏）
3. 插入
  - case1
  - (case2->)case3
  - **循环不变式：P180**
4. 删除（**好难啊！~~~**）

## 10 Augmenting Data Structures (ch14)

1. 定理14.1 (红黑树的扩张)
2. 区间树 (搜索重叠区间的算法的正确性)

## 11 Dynamic Programming (ch15, 重点!!!)

---

1. 求解步骤:
  - i. 找出最优解的性质,并刻画其最优子结构特征;
  - ii. 递归地定义最优值(写出动态规划方程);
  - iii. 以自底向上的方式计算出最优值; 计算
  - iv. 根据计算最优值时记录的信息,构造最优解。
2. 适用条件
  - i. 最优子结构
  - ii. 重叠子问题
3. 重构最优解 (类似Matrix链中的  $s[i,j]$  保存  $k$  即右括号位置)
4. 备忘机制
5. 最长子序列

## 12 Greedy Algorithms (ch16)