

第六次

排序

知识点小结

- 插入排序
- 交换排序
- 选择排序
- 归并排序
- 基数排序
- 外排序
- 小结

第九章 需要复习的知识点

■ 排序的基本概念

- ◆ 排序的基本概念
- ◆ 关键码、初始关键码排列
- ◆ 关键码比较次数、数据移动次数
- ◆ 稳定性
- ◆ 附加存储

■ 插入排序

- ◆ 用事例表明直接插入排序、折半插入排序的过程
- ◆ 直接插入排序和折半插入排序的算法

◆ 排序的性能分析

- 当待排序的关键码序列已经基本有序时，用直接插入排序最快

■ 选择排序

- ◆ 用事例表明直接选择排序、锦标赛排序、堆排序的过程
- ◆ 直接选择排序和堆排序的算法
- ◆ 三种选择排序的性能分析
- 用直接选择排序在一个待排序区间中选出最小的数据时，与区间第一个数据对调，不是顺次后移。这导致方法不稳定。

➤ 当在 n 个数据（ n 很大）中选出最小的 5~8 个数据时，锦标赛排序最快。

➤ 锦标赛排序算法将待排序数据个数 n 补足到 2 的 k 次幂

$$2^{k-1} < n \leq 2^k$$

➤ 在堆排序中将待排序的数据组织成完全二叉树的顺序存储。

■ 交换排序

- ◆ 用事例表明起泡排序和快速排序的过程
- ◆ 起泡排序的算法

◆ 快速排序的递归算法和用栈实现的非递归算法

- 快速排序是一个递归的排序法
- 当待排序关键码序列已经基本有序时，快速排序显著变慢。

■ 二路归并排序

- ◆ 用事例表明二路归并排序的过程
- ◆ 二路归并排序的非递归算法
- ◆ 该算法的性能分析
- 归并排序可以递归执行
- 归并排序需要较多的附加存储。

➤ 归并排序对待排序关键码的初始排列不敏感，故排序速度较稳定。

■ 外排序

- ◆ 多路平衡归并排序的过程
- ◆ 外排序的时间分析
- ◆ 利用败者树进行多路平衡归并
- ◆ 利用置换选择方法生成不等长的初始归并段
- ◆ 最佳归并树的构造及 WPL 计算

【例1】 给出关键字序列{4,5,1,2,8,6,7,3,10,9}的希尔排序过程。

【解答】 希尔排序过程如下。

排序前: 4, 5, 1, 2, 8, 6, 7, 3, 10, 9

gap=5: 4, 5, 1, 2, 8, 6, 7, 3, 10, 9

gap=2: 1, 2, 4, 3, 7, 5, 8, 6, 10, 9

gap=1: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

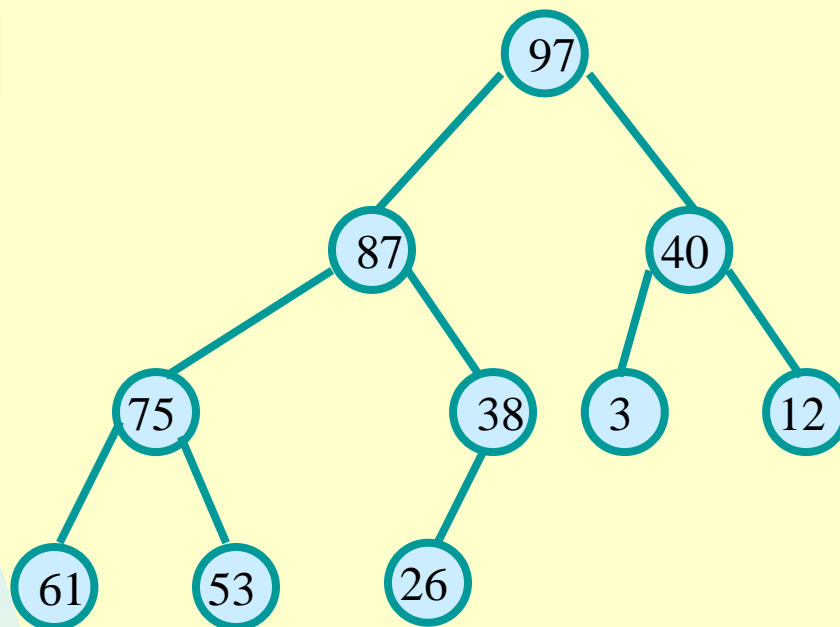
【例2】 有如下快速排序算法，指出该算法是否正确，若不正确，请说明错误的原因。

```
void QuickSort(Type R[], int s, int t)
{  int i=s, j=t;
   int temp;
   if(s<t) { temp=s; while(i!=j){
       while(j>i && R[j].key>R[temp].key) j--;
       R[i]=R[j];
       while(i<j && R[i].key<R[temp].key) i++;
       R[j]=R[i];}
   R[i]=R[temp];
   QuickSort(R, s, i-1); QuickSort(R, i+1, t);}
```

【解答】这个算法是错误的。与正确的快速排序进行比较发现，本算法将原来temp保存划分记录的值改为划分记录的下标，由于在后面的比较移动中可能改变该temp下表对应的记录值，因而造成 $R[i]=R[temp]$ 赋值错误，从而引起排序失败。

【例3】 将关键字序列{3,26,12,61,38,40,97,75,53,87}调整为最大堆. 在此基础上, 对关键字序列进行堆排序, 并且写出每次排序时, 保存堆的数组是如何变化的。

【解答】



【解答】

排序前: 97,87,40,75,38,3,12,61,53,26

第一次: 87,75,40,61,38,3,12,26,53,97

第二次: 75,61,40,53,38,3,12,26,87,97

第三次: 61,53,40,26,38,3,12,75,87,97

第四次: 53,38,40,26,12,3,61,75,87,97

第五次: 40,38,3,26,12,53,61,75,87,97

第六次: 38,26,3,12,40,53,61,75,87,97

第七次: 26,12,3,38,40,53,61,75,87,97

第八次: 26,12,3,38,40,53,61,75,87,97

第九次: 12,3,26,38,40,53,61,75,87,97

【例4】 已知序列{503,87,512,61,908,170,897,275,653,462}, 采用二路归并排序法对该序列作升序排序时需要几趟排序? 并给出每趟的结果。

【解答】 $n=10$ ，需要排序的趟数= $\lceil \log_2 10 \rceil$ ，
各趟的排序结果如下：

排序前： 503,87,512,61,908,170,897,275,653,462
length2: 87,503,61,512,170,908,275,897,462,653
length4: 61,87,503,512,170, 275,897,908,462,653
length8: 61,87,170,275,503,512,897,908,462,653
length10: 61,87,170,275,462,503,512,653,897,908

【例5】 给出关键字序列{112,214,312,902,156,712,451,623,643,834}按照低位到高位进行基数排序每一趟的结果。

【解答】

排序前: 112,214,312,902,156,712,451,623,643,834

第一趟: 451,112,312,902,712,623,643,214,834,156

第二趟: 902,112,312,712,214,623,834,643,451,156

第三趟: 112,156,214,312,451,623,643,712,834,902

【例6】 假设4个初始归并段如下,请写出它们的4路归并排序的过程:

R1: 15, 16, 25, 32

R2: 3, 22, 28, 45

R3: 1, 12, 30, 42

R4: 33, 60