

# 小马加编信息学教案(二十二)

## 排序算法

- 一. 课程内容
- 二. 知识讲解
  - 1. 排序算法
  - 2. 桶排序
- 三. 经典例题
- 四. 提高巩固

### 一. 课程内容

1. 排序算法介绍
2. 桶排序学习

### 二. 知识讲解

#### 1. 排序算法

给出一个数字数组，我们想要将数组中的数字从小到大（或是从大到小）排序，该如何实现？

我们把实现的方法称为排序算法。排序算法多种多样，我们将会学习编程实现桶排序、冒泡排序、归并排序三种排序方法，后面还会学习通过STL实现快速排序。各种排序方法的效率不同，需要根据不同的题目条件选择。不过一般而言，快速排序的效率是最优的。

#### 2. 桶排序

假设我们现在要对 $a[1..n]$ 从小到大排序， $a$ 中的元素都是正整数且不超过 $m$ 。那么，此时可以使用桶排序算法。

先给出核心代码

```
void t_sort()
{
    for(int i=1;i<=n;i++) t[a[i]]++;
    len=0;
    for(int i=1;i<=m;i++)
        while(t[i]) {a[++len]=i;t[i]--;}
}
```

执行完这段代码后，a数组就会从小到大排序。

该如何理解这一段代码？  
数组t是作为“桶”的存在，t[i]记录了在数组a中共有多少个i。  
然后我们只需要从小到大把每个数字从t中“取出”即可。

### 三. 经典例题

1. 给出数组a，在纸上画出数组t。

a: 1 2 1 3 4 2 3 5

a: 2 3 4 2 1 4 6

a: 7 8 3 2 1 4 2 2 3

2. 编程实现桶排序

给出数组a，从小到大排序后输出

输入格式：  
第一行一个数字n，表示数组有n个元素。  
第二行n个正整数，表示数组a。

输出格式：  
一行n个整数，表示从小到大排序后的数组a。

样例输入	样例输出
5 1 3 2 5 4	1 2 3 4 5

### 四. 提高巩固

1. 明明的随机数（noip2006普及组）

明明想在学校中请一些同学一起做一项问卷调查，为了实验的客观性，他先用计算机生成了N个1到1000之间的随机整数( $N \leq 100$ )，对于其中重复的数字，只保留一个，把其余相同的数去掉，不同的数对应着不同的学生的学号。然后再把这些数从小到大排序，按照排好的顺序去找同学做调查。请你协助明明完成“去重”与“排序”的工作。

输入格式：  
输入有两行，第1行为1个正整数，表示所生成的随机数的个数N  
第2行有N个用空格隔开的正整数，为所产生的随机数。

输出格式：  
输出也是两行，第1行为1个正整数M，表示不相同的随机数的个数。  
第2行为M个用空格隔开的正整数，为从小到大排好序的不相同的随机数。

样例输入	样例输出
10 20 40 32 67 40 20 89 300 400 15	8 15 20 32 40 67 89 300 400

2. 第k小整数

现有n个正整数， $n \leq 10000$ ，要求出这n个正整数中的第k个最小整数（相同大小的整数只计算一次）， $k \leq 1000$ ，正整数均小于30000。

输入格式：  
第一行为n和k; 第二行开始为n个正整数的值，整数间用空格隔开。

输出格式：  
第k个最小整数的值；若无解，则输出“NO RESULT”。

样例输入	样例输出
10 3 1 3 3 7 2 5 1 2 4 6	3