

# 13 数组应用2排序

主教练：党东



在我们生活的这个世界中到处都是被排序过的。

- 站队的时候会按照身高排序；
- 考试的名次需要按照分数排序；
- 网上购物的时候会按照价格排序；
- 电子邮箱中的邮件按照时间排序.....

总之很多东西都需要排序，可以说排序是无处不在。现在我们举个具体的例子来介绍一下排序算法。

# 【例1】序列问题 --1089



## Description

给定一个序列中的 $n$ 个整数，判断其中有多少个最大的数，有多少个次大的数，有多少不相同的数字？

## Input

输入第一行为一个数 $n$  ( $n \leq 100$ )，第二行为 $n$ 个用空格分开的正整数（都小于10000）。

## Output

输出有多少个最大的数，有多少个次大的数，有多少不相同的数字

## Sample Input

6

6 3 4 1 5 5

## Sample Output

1 2 5



# 【例1】序列问题 --1089



巴蜀中學  
BASHU SECONDARY SCHOOL

## 【题目分析】

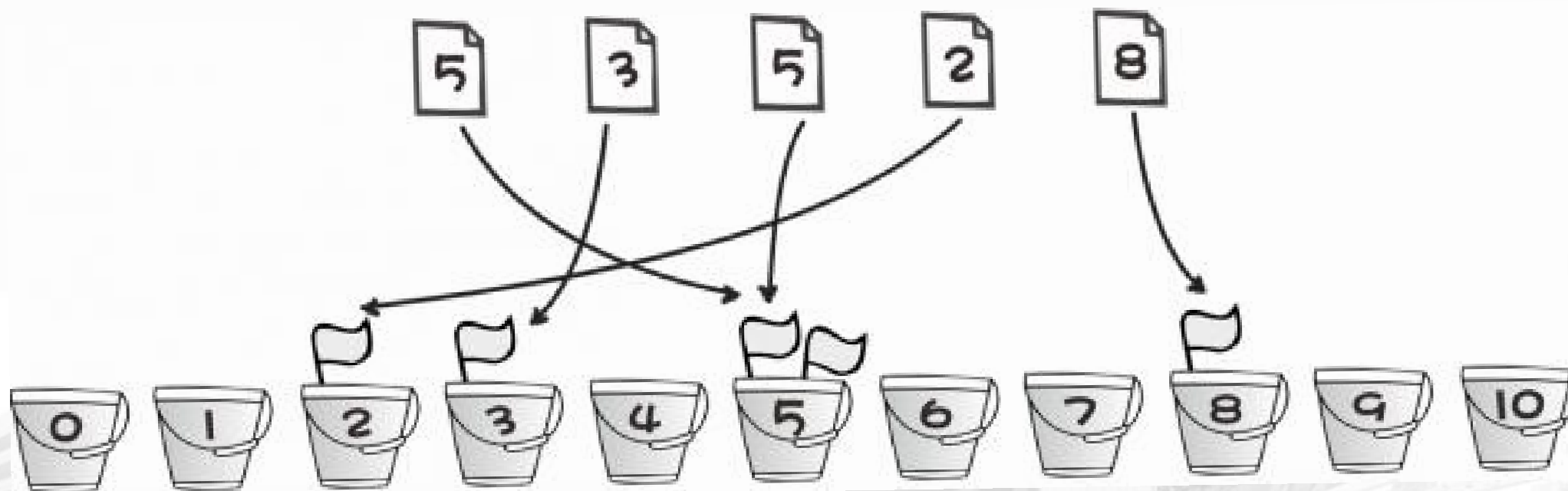
本题中，要求在一系列数中，找出最大值和次大值的个数，以及不相同数的个数，那么首要要求即是**排序**。



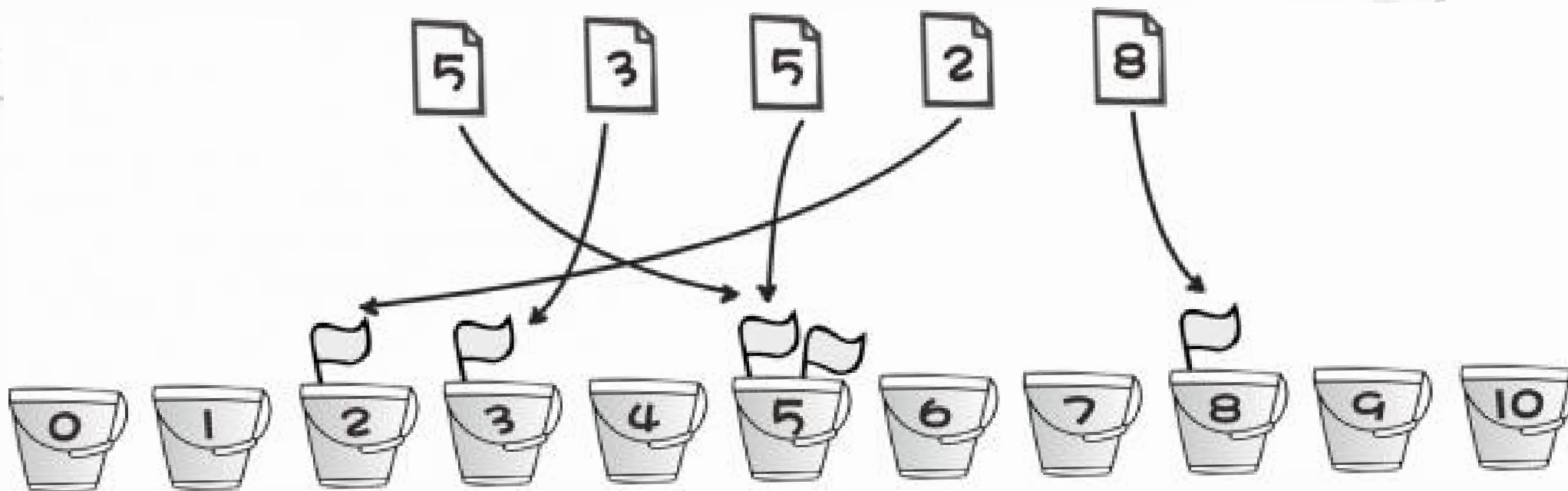
# 方法0：简单的桶排序



【演示】为5、3、5、2、8五个数排序



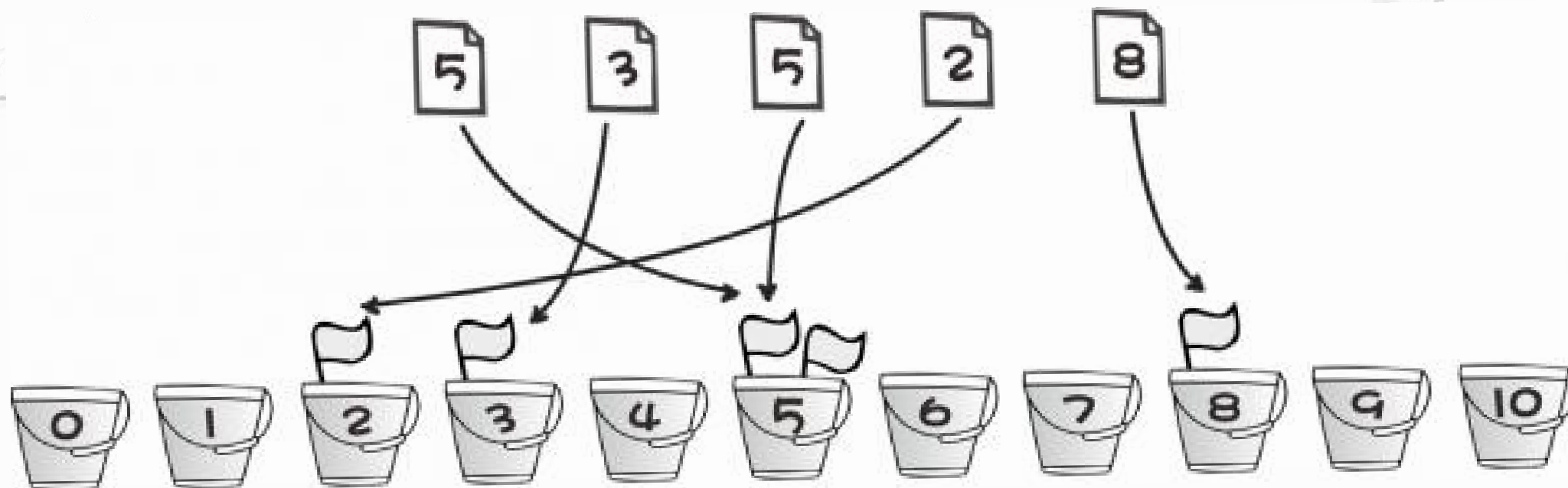
# 方法0：简单的桶排序



这个算法就好比有11个桶，编号从0~10。每出现一个数，就将对应编号的桶中的放一个小旗子，最后只要数数每个桶中有几个小旗子就OK了。例如2号桶中有1个小旗子，表示2出现了一次；3号桶中有1个小旗子，表示3出现了一次；5号桶中有2个小旗子，表示5出现了两次；8号桶中有1个小旗子，表示8出现了一次。



# 方法0：简单的桶排序



用数组表示：



# 方法0：简单的桶排序



由小到大依次输出：

```
int a[11],i,j,t;
for(i=0;i<=10;i++)
    a[i]=0; //初始化为0
for(i=1;i<=5;i++) //循环读入5个数
{
    cin>>t; //把每一个数读到变量t中
    a[t]++; //进行计数
}
for(i=0;i<=10;i++) //依次判断a[0]~a[10]
    for(j=1;j<=a[i];j++) //出现了几次就打印几次
        cout<<i<<" ";
```



# 【例1】序列问题 --1089



巴蜀中學  
BASHU SECONDARY SCHOOL

## 【问题分析】

采用桶排序的思想，由于这些正整数都小于10000，所以定义10005大小的数组作为桶。将这些数都装入桶中，然后从第10000个桶开始往前检查，直到发现第一个装有数的桶，此时的桶的下标一定是最大值。同理继续往前找第二个桶，其一定是次大值。最后依次检查各个桶，每检查到一个装有数的桶，则不同数字个数加一。

# 【例1】序列问题 --1089



## 【参考代码】

```
int n,x,maxpos,cmaxpos,s=0;
cin>>n;
for(int i=1;i<=n;i++)
{ cin>>x; tong[x]++; } //每个数都装入桶中
for(int i=10000;i>=1;i--)
    if(tong[i]>0){ maxpos=i; break; } //由后往前找第一个桶
for(int i=maxpos-1;i>=1;i--)
    if(tong[i]>0){ cmaxpos=i; break; } //由后往前找第二个桶
for(int i=maxpos;i>=1;i--)
    if(tong[i]>0) s++; //检查所有桶
cout<<tong[maxpos]<<" "<<tong[cmaxpos]<<" "<<s<<endl;
```

## 【例2】排序 --1069



### Description

输入n ( $n \leq 100$ ) 个整数，要求按照从小到大的顺序排序。

### Input

共有两行，第一行为一个整数n，表示有n个数字；第二行为用空格分开的n个整数；

### Output

输出排序后的结果。

### Sample Input

```
5
1 3 5 4 2
```

### Sample Output

```
1 2 3 4 5
```



# 方法1：选择排序



## 【思路点拨】

- 将一组数存放在 $a[1], a[2], \dots, a[n]$ 中
- 先用 $a[1]$ 和其他各个元素进行比较，凡比它小的进行交换，一直比到 $a[n]$ ， $a[1]$ 中存放的便是 $n$ 个数中最小的元素；
- 然后用 $a[2]$ 和 $a[3], a[4], \dots, a[n]$ 进行比较，凡比它小的进行交换，这样 $a[2]$ 中存放的便是 $n$ 个数中次小的元素；
- 以此类推，直到直到第 $n-1$ 元素与第 $n$ 个元素比较排序为止；
- 于是 $a[1] \sim a[n]$ 便成为一组从小到大排列的。

# 方法1：选择排序



## ■ 用选择排序对6个数排序（由小到大）

9	8	5	4	2	0
8	9	9	9	9	9
5	5	8	8	8	8
4	4	4	5	5	5
2	2	2	2	4	4
0	0	0	0	0	2

第一趟循环5次

0	0	0	0	0
9	8	5	4	2
8	9	9	9	9
5	5	8	8	8
4	4	4	5	5
2	2	2	2	4

第二趟循环4次

0	0	0	0
2	2	2	2
9	8	5	4
8	9	9	9
5	5	8	8
4	4	4	5

第三趟循环3次

# 方法1：选择排序



0	0	0
2	2	2
4	4	4
9	8	5
8	9	9
5	5	8

第四趟  
循环2次

0	0
2	2
4	4
5	5
9	8
8	9

第五趟  
循环1次

- 程序实现方法：用两层循环完成算法，外层循环*i*控制当前序列最小值存放的数组位置，内层循环*j*控制从*i*+1到*n*序列中比较的位置。

```
for (i=1; i<=n-1; i++)  
    for (j=i+1; j<=n; j++)  
        if (a[i]>a[j])  
        {  
            t=a[i];  
            a[i]=a[j];  
            a[j]=t;  
        }
```



# 方法1：选择排序



想  
一  
想  
：  
选  
择  
排  
序  
方  
法

```
int i,j,n,t,a[105];
cin>>n;
for(i=1;i<=n;i++) cin>>a[i];
for (i=1; i<=n-1; i++)
    for (j=i+1; j<=n; j++)
        if (a[i]>a[j]) //交换swap(a[i],a[j])
        {
            t=a[i];
            a[i]=a[j];
            a[j]=t;
        }
for(i=1;i<=n;i++) cout<<a[i]<<" ";
```

# 方法2：冒泡排序



- 用冒泡法对6个数排序（由小到大）
- 将相邻的两个数两两比较，将小的调到前头。

9	8	8	8	8	8	8	5	5	5	5	5	4	4	4
8	9	5	5	5	5	5	8	4	4	4	4	5	3	3
5	5	9	4	4	4	4	4	8	2	3	3	3	5	0
4	4	4	9	2	2	2	2	2	8	0	0	0	0	5
2	2	2	2	9	0	0	0	0	0	8	8	8	8	8
0	0	0	0	0	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

第一趟循环5次

第二趟循环4次

第三趟循环3次

# 方法2：冒泡排序



4 3 3

3 0

3 4 0

0 3

0 0 4

4 4

5 5 5

5 5

8 8 8

8 8

9 9 9

9 9

总结：

	共有6个数					n
趟数	1	2	3	4	5	i(1~n-1)
次数	5	4	3	2	1	n-i

```
for (i=1; i<=n-1; i++)  
    for (j=1; j<=n-i ; j++)  
        if (a[j]>a[j+1])  
        {  
            t=a[j];  
            a[j]=a[j+1];  
            a[j+1]=t;  
        }
```

第四趟  
循环2次

第五趟  
循环1次



## 方法2：冒泡排序



```
int i,j,n,t,a[105]; //变量的定义
cin>>n;
for(i=1;i<=n;i++) cin>>a[i]; //读入n个数字
for (i=1; i<=n-1; i++)      //趟数
    for (j=1; j<=n-i ; j++) //每一趟需要比较的次数
        if (a[j]>a[j+1])    //交换swap(a[j],a[j+1]);
        {   t=a[j];
            a[j]=a[j+1];
            a[j+1]=t;
        }
for(i=1;i<=n;i++) cout<<a[i]<<" "; //输出n个数字
```