

太戈编程  
etiger.vip

# 信息学算法

1655

# 站岗放哨2

一条直线上，你安排了 $n$ 个哨兵站岗放哨，编号从1到 $n$ 。其中 $i$ 号哨兵的坐标位置是 $x[i]$ 。不会有哨兵站在相同的位置。作为指挥官，你需要知道3个信息：

1. 从左到右，每个哨兵的坐标依次是几？
2. 从左到右，每个哨兵依次是几号哨兵？
3. 从1号到 $n$ 号哨兵，每个哨兵依次站在从左到右的第几个？

输入第一行包含正整数 $n$ 。 $1 \leq n \leq 10000$ 。第二行共 $n$ 个正整数，代表每个哨兵的坐标，均不超过1000000000。输出共 $n$ 个正整数。

输入样例：

5

7 8 10 6 9

输出样例：

6 7 8 9 10

4 1 2 5 3

2 3 5 1 4



# 手算样例

1. 从左到右，每个哨兵的坐标依次是几？
2. 从左到右，每个哨兵依次是几号哨兵？
3. 从1号到n号哨兵，每个哨兵依次站在从左到右的第几个？

输入样例：

6

12 11 13 9 8 7

输出什么？

输入

输出第1行

输出第2行

输出第3行

1	2	3	4	5	6
12	11	13	9	8	7
?	?	?	?	?	?
?	?	?	?	?	?
?	?	?	?	?	?

# 错误方法

1. 从左到右，每个哨兵的坐标依次是几？
2. 从左到右，每个哨兵依次是几号哨兵？
3. 从1号到n号哨兵，每个哨兵依次站在从左到右的第几个？

```
1  #include<bits/stdc++.h>
2  using namespace std;
3  const int N=100009;
4  int x[N];
5  int main(){
6      int n;
7      cin>>n;
8      for(int i=1;i<=n;i++) cin>>x[i];
9      sort(x+1,x+1+n);
10     for(int i=1;i<=n;i++) cout<<x[i]<<" ";
11     cout<<endl;
12     return 0;
13 }
```

排序后只保留了位置信息  
但丢失了哨兵编号信息

## 一维数组的元素 包含2个属性

编号

数值

传统排序方法只保留位置信息  
但丢失了原来的编号信息

# 自定义新类型+自定义比较规则

```
3 const int N=100009;
```

```
4 struct guard{
```

```
5     int x,id;
```

```
6 };
```

```
7 guard g[N];
```

x代表坐标数值

id代表哨兵编号

```
8 bool cmp(const guard&u,const guard&v){
```

```
9     return u.x<v.x;
```

```
10 }
```

# 自定义排序

```
16 cin>>n;  
17 for(int i=1;i<=n;i++) cin>>g[i].x;  
18 for(int i=1;i<=n;i++) g[i].id=i;  
19 sort(g+1,g+1+n,cmp);  
20 for(int i=1;i<=n;i++) rk[g[i].id]=i;
```

排序后

$g[i].x$ 代表排序后第 $i$ 个哨兵的坐标

$g[i].id$ 代表排序后第 $i$ 个哨兵原来的编号

$rk[i]$ 代表原来的 $i$ 号哨兵排序后排第几



# 排序后3类信息

1. 从左到右，每个哨兵的坐标依次是几？
2. 从左到右，每个哨兵依次是几号哨兵？
3. 从1号到n号哨兵，每个哨兵依次站在从左到右的第几个？

```
21     for(int i=1;i<=n;i++) cout<<g[i].x<<" ";
22     cout<<endl;
23     for(int i=1;i<=n;i++) cout<<g[i].id<<" ";
24     cout<<endl;
25     for(int i=1;i<=n;i++) cout<<rk[i]<<" ";
26     cout<<endl;
```

# 站岗放哨2

排名排位  
另一种方法

**id**数组**rk**数组

# id编号数组

```
7 bool cmp(const int&a,const int&b){  
8     return x[a]<x[b];  
9 }
```

```
15 for(int i=1;i<=n;i++) cin>>x[i];  
16 for(int i=1;i<=n;i++) id[i]=i;  
17 sort(id+1,id+1+n,cmp);
```

id[i]代表排序后第i个原来是第几个
id[i]代表排序后第i个对应数组x里的几号
id[i]是数组x的一个编号

# id和rk互逆

18

```
for(int i=1;i<=n;i++) rk[id[i]]=i;
```

id[i]代表排序后第i个原来是第几个

rk[i]代表原来第i个排序后是第几个

rank缩写为rk  
代表排名

rk[]和id[]可以理解为互逆操作

rk[id[i]]恰好是i

id[rk[i]]恰好是i

# 排列

18

```
for(int i=1;i<=n;i++) rk[id[i]]=i;
```

`id[i]`代表排序后第*i*个原来是第几个

`rk[i]`代表原来第*i*个排序后是第几个

rank缩写为rk  
代表排名

`rk[]`和`id[]`都是1到n的一种排列

# 样例演示

i	1	2	3	4	5
x[i]	11	9	8	5	10
id[i]	?	?	?	?	?
rk[i]	?	?	?	?	?

请用纸和笔填写id[],rk[]数组

# 样例演示

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x[i]	11	8	9	5	12	3	15	6	18	7
id[i]	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
rk[i]	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?

请用纸和笔填写id[],rk[]数组

# 排序后3类信息

1. 从左到右，每个哨兵的坐标依次是几？
2. 从左到右，每个哨兵依次是几号哨兵？
3. 从1号到n号哨兵，每个哨兵依次站在从左到右的第几个？

```
19     for(int i=1;i<=n;i++) cout<<x[id[i]]<<" ";
20     cout<<endl;
21     for(int i=1;i<=n;i++) cout<<id[i]<<" ";
22     cout<<endl;
23     for(int i=1;i<=n;i++) cout<<rk[i]<<" ";
24     cout<<endl;
```



# 排序后3类信息

请学生写出以下含义

`id[i]`代表什么含义

`rk[i]`代表什么含义

`x[id[i]]`代表什么含义

# 比较规则 做实验

请预测输出结果

```
1 #include<bits/stdc++.h>
2 using namespace std;
3 int x[10];
4 bool cmp(const int&a,const int&b){
5     return x[a]<x[b];
6 }
7 int main(){
8     x[1]=6; x[2]=8; x[3]=7;
9     cout<<cmp(1,2)<<endl;
10    cout<<cmp(1,3)<<endl;
11    cout<<cmp(2,3)<<endl;
12    return 0;
13 }
```

```
5 bool cmp(const int&a, const int&b){
6     return x[a]<x[b];
7 }
8 int main(){
9     int n=3;
10    x[1]=9; x[2]=8; x[3]=7;
11    for(int i=1; i<=n; i++) id[i]=i;
12    sort(id+1, id+1+n, cmp);
13    for(int i=1; i<=n; i++) cout<<id[i]<<" ";
14    cout<<endl;
15    x[1]=6;
16    for(int i=1; i<=n; i++) cout<<id[i]<<" ";
17    cout<<endl;
18    sort(id+1, id+1+n, cmp);
19    for(int i=1; i<=n; i++) cout<<id[i]<<" ";
20    cout<<endl;
21    return 0;
22 }
```

请预测输出结果

# id编号数组 易错点

```
1  #include<bits/stdc++.h>
2  using namespace std;
3  const int N=100;
4  bool cmp(const int&a,const int&b){
5      return x[a]<x[b];
6  }
7  int x[N],id[N];
8  int main(){
9      int n=3;
10     x[1]=9; x[2]=8; x[3]=7;
11     for(int i=1;i<=n;i++) id[i]=i;
12     sort(id+1,id+1+n,cmp);
13     for(int i=1;i<=n;i++) cout<<id[i]<<" ";
14     cout<<endl;
15     return 0;
16 }
```

为什么错?

```
1  #include<bits/stdc++.h>
2  using namespace std;
3  const int N=100;
4  bool cmp(const int&a,const int&b){
5      return x[a]<x[b];
6  }
7  int x[N],id[N];
8  int main(){
9      int n=3;
10     x[1]=9; x[2]=8; x[3]=7;
11     for(int i=1;i<=n;i++) id[i]=i;
12     sort(x+1,x+1+n,cmp);
13     for(int i=1;i<=n;i++) cout<<id[i]<<" ";
14     cout<<endl;
15     return 0;
16 }
```

错在哪?

1656



# 并列第几名2

你作为教务老师，手上有一份 $n$ 名学生的成绩，你需要计算每个学生排第几名，注意会出现并列名次。

输入第一行为正整数 $n$ ， $n \leq 100000$ 。

第二行是 $n$ 个正整数分数，在0到1000000000之间。

输出共一行，有 $n$ 个正整数依次代表每人的名次，由空格隔开。

输入样例：

4

59 100 99 100

输出样例：

4 1 3 1

# 并列第几名2

```
7 ☐ bool cmp(const int&a,const int&b){  
8     return x[a]>x[b];  
9 }
```

排序规则  
从大到小

```
15 for(int i=1;i<=n;i++) cin>>x[i];  
16 for(int i=1;i<=n;i++) id[i]=  
17 sort();  
18 for(int i=1;i<=n;i++) rk[]=i;
```

补全程序

# 并列第几名2

```
7 bool cmp(const int&a,const int&b){  
8     return x[a]>x[b];  
9 }
```

排序规则  
从大到小

```
15 for(int i=1;i<=n;i++) cin>>x[i];  
16 for(int i=1;i<=n;i++) id[i]=i;  
17 sort(id+1,id+1+n,cmp);  
18 for(int i=1;i<=n;i++) rk[id[i]]=i;
```

补全程序

```
19 for(int i=1;i<=n-1;i++)  
20     if(x[id[i]]==x[id[i+1]])  
21         rk[id[i+1]]=  
22 for(int i=1;i<=n;i++) cout<<<<" ";
```

# 太戈编程

1655. 站岗放哨2

1656. 并列第几名2

185. 英雄榜

使用id编号数组排序