



CS100

# 信息学算法入门

第三讲

# 课程资料下载地址

---

CS100信息学算法入门公布资料的固定网站  
<http://pan.baidu.com/s/1jHDcMou>

请每次课前自行将资料下载到电脑

# C++编程环境

windows

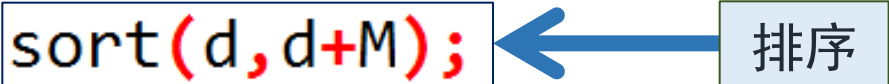


mac



# 简单排序 – 整数

```
1  #include<iostream>
2  #include<algorithm>
3  #define M 10
4  using namespace std;
5  int d[M]={4,3,2,1,5,7,8,9,4,3};
6  int main(){
7      for(int i=0;i<M;i++) cout<<d[i]<<' ';
8      cout<<endl;
9      sort(d,d+M);
10     for(int i=0;i<M;i++) cout<<d[i]<<' ';
11     return 0;
12 }
```



A blue arrow points from the `sort(d, d+M);` line to a light blue box containing the Chinese characters "排序" (Sorting).

Sort.cpp

# 排序问题举例

# 明明的随机数

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。

样例输入

10

20 40 32 67 40 20 89 300 400 15


样例输出

8

15 20 32 40 67 89 300 400

# 明明的随机数

```
1  #include<iostream>
2  #include<algorithm>
3  #define M 100
4  using namespace std;
5  int d[M],n,x,i,c;
6  int main(){
7      cin>>n;
8      for(i=0;i<n;i++) cin>>d[i];
9      sort(d,d+n);
10     for(c=1,i=1;i<n;i++)
11         if(d[i]!=d[i-1]) c++;
12     cout<<c<<endl;
13     cout<<d[0];
14     for(i=1;i<n;i++)
15         if(d[i]!=d[i-1]) cout<<' '<<d[i];
16     //去重: 如果和前一个数字不相同就输出
17     return 0;
18 }
```



排序

# 奇数单增序列

给定一个长度为N（不大于500）的正整数序列，请将其中的所有奇数取出，并按升序输出。

输入第1行为 N；第2行为 N 个正整数。 增序输出奇数序列，数据之间以逗号间隔。数据保证至少有一个奇数。

样例输入

10

1 3 2 6 5 4 9 8 7 10

样例输出

1 3 5 7 9



# 算法思路

## 第一步

依次查看每个数字：


如果该数字是奇数，就放入新的数组d

## 第二步

对新的数组d进行排序

# 奇数单增序列

```
1  #include<iostream>
2  #include<algorithm>
3  #define M 500
4  using namespace std;
5  int d[M],n=0,N,x,i;
6  int main(){
7      cin>>N;
8      for(i=0;i<N;i++) {
9          cin>>x;
10         if(x%2==1) {
11             d[n]=x; n++;
12         }
13     }
14     sort(d,d+n);
15     for(i=0;i<n;i++) cout<<d[i]<<" ";
16     return 0;
17 }
```



# 整数奇偶排序

给定10个整数的序列，要求对其重新排序。排序要求：

- 1.奇数在前，偶数在后；
- 2.奇数按从大到小排序；
- 3.偶数按从小到大排序。

样例输入

4 7 3 13 11 12 0 47 34 98

样例输出

47 13 11 7 3 0 4 12 34 98

# 算法思路

**第一步** 依次查看每个数字：  
如果该数字是奇数，就放入新的数组odd  
如果该数字是偶数，就放入新的数组even

**第二步** 对新的数组odd进行排序（默认顺序为从小到大）

**第三步** 对新的数组even进行排序（默认顺序为从小到大）

**第四步** 反向输出数组odd（即从大到小）

**第五步** 正向输出数组even（即从小到大）

# 整数奇偶排序

```
7 ne=no=0;
8 for(i=0;i<10;i++) {
9     cin>>x;
10    if(x%2==1) {
11        odd[no]=x; no++;
12    } else {
13        even[ne]=x; ne++;
14    }
15 }
16 sort(odd,odd+no);
17 sort(even,even+ne);
18 for(i=no-1;i>=0;i--) cout<<odd[i]<<" ";
19 for(i=0;i<ne;i++) cout<<even[i]<<" ";
```

排序

# 得奖分数线

小盆友们参加编程比赛，共 $n$ 人参赛，前 $m$ 名一定可以得奖。请写一个程序，输入第一行是两个正整数 $n$ 和 $m$ ，输入第二行是 $n$ 个参赛者的得分，由空格隔开。输出是至少得几分可以拿奖。如有并列分数时，并列前 $m$ 名都能获奖。

说明：  $1 \leq m \leq n \leq 10000$ ，分数范围是 $[0, 400]$

样例输入

4 2

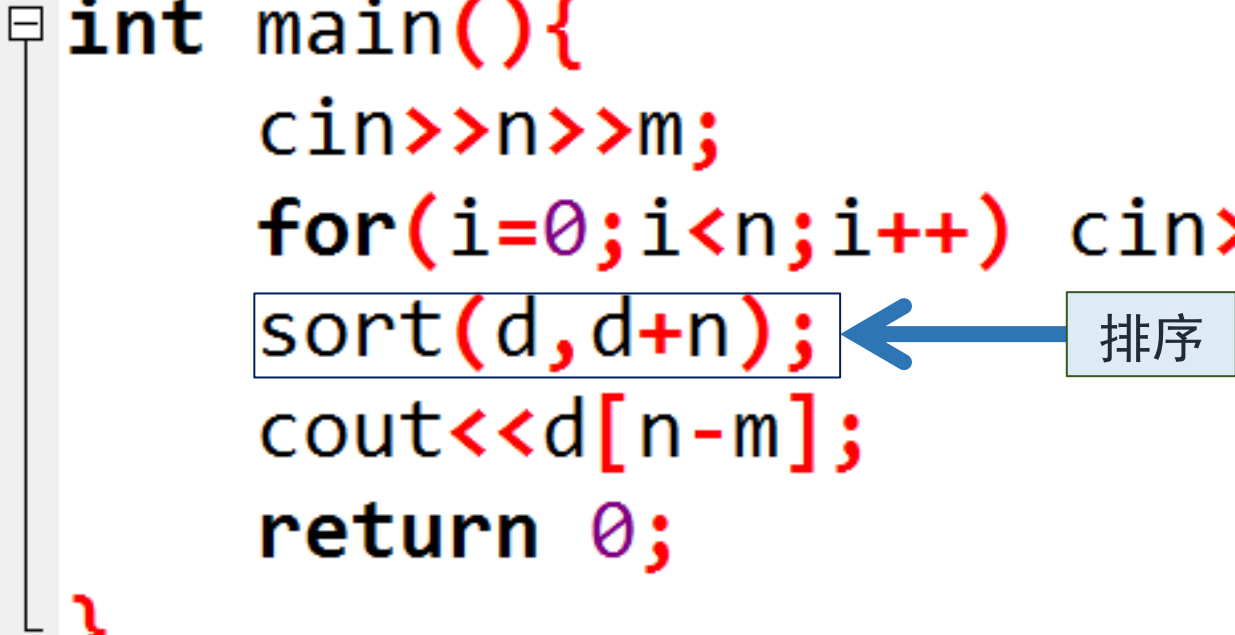
90 90 70 100

样例输出

90

# 得奖分数线

```
1  #include<iostream>
2  #include<algorithm>
3  #define M 10005
4  using namespace std;
5  int d[M],i,n,m;
6  int main(){
7      cin>>n>>m;
8      for(i=0;i<n;i++) cin>>d[i];
9      sort(d,d+n);
10     cout<<d[n-m];
11     return 0;
12 }
```



排序

# 杀伤范围

一次元僵尸大战爆发了，英雄站在一次元世界的0点， $n$ 只僵尸从英雄的前后向他袭来。英雄魔法杀伤范围为 $r$ ，当僵尸离英雄的距离小于等于 $r$ 时该僵尸会被消灭。为了消灭至少 $k$ 只僵尸，请问英雄魔法需要多大？

输入第一行为 $n$ 和 $k$ ，第二行为 $n$ 个整数，代表这 $n$ 只僵尸的位置。输出为一个正整数，代表杀伤范围 $r$ 。

说明：  $1 \leq k \leq n \leq 10000$

样例输入

3 2  
5 -1 -6

样例输出

5

样例输入

8 3  
1 2 3 4 -1 -2 2 2

样例输出

2



# 杀伤范围

```
1  #include<iostream>
2  #include<algorithm>
3  #define M 10005
4  using namespace std;
5  int d[M],i,n,k;
6  int main(){
7      cin>>n>>k;
8      for(i=0;i<n;i++) {
9          cin>>d[i];
10         if(d[i]<0) d[i]=-d[i];
11     }
12     sort(d,d+n);
13     cout<<d[k-1];
14     return 0;
15 }
```

排序

# 附加题：合影效果

小云和朋友们去爬香山，为美丽的景色所陶醉，想合影留念。如果他们站成一排，男生全部在左（从拍照者的角度），并按照从矮到高的顺序从左到右排，女生全部在右，并按照从高到矮的顺序从左到右排，请问他们合影的效果是什么样的（所有人的身高都不同）？最多100人

## 样例输入

```
6
male 1.72
male 1.78
female 1.61
male 1.65
female 1.70
female 1.56
```

## 样例输出

```
1.65 1.72 1.78 1.70 1.61 1.56
```

# 作业

---

作业网站:

<http://120.132.20.20:8080/thrall-web/main#home>