

信息学算法入门

排序

sort()

分数排序

输入10个正整数，代表每个人的分数
请对分数**从小到大排序**，输出排序后的分数

输入样例：

60 59 58 99 100 5 4 3 2 1

输出样例：

1 2 3 4 5 58 59 60 99 100

老师运行"分数排序sort"程序

学生观察结果

分数排序

```
1  #include<iostream>
2  #include<algorithm>←
3  using namespace std;
4  const int N=10;
5  int a[N];
6  int main(){
7      for(int i=0;i<N;i++) cin>>a[i];
8      sort(a,a+10);←
9      for(int i=0;i<N;i++) cout<<a[i]<<" ";
10     return 0;
11 }
```

sort()排序函数

第一步

```
#include<algorithm>
```

第二步

```
sort(a, a+10);
```

数组名字
代表要排序数组的
起始地址

数组名字+元素个数
代表要排序数组的
结束地址

对a数组里的10个数字从小到大排序

阅读程序猜结果

```
int a[5]={4,3,2,1,0};
```

对于同一数组, `sort()` 参数不同时运行结果不同

```
sort(a, a+5);
```

```
sort(a, a+3);
```

```
sort(a+1, a+5);
```

```
sort(a+1, a+4);
```

```
sort(a+1, a+3);
```

```
sort(a+1, a+2);
```

0	1	2	3	4
---	---	---	---	---

2	3	4	1	0
---	---	---	---	---

4	0	1	2	3
---	---	---	---	---

4	1	2	3	0
---	---	---	---	---

4	2	3	1	0
---	---	---	---	---

4	3	2	1	0
---	---	---	---	---

反向排序

输入10个正整数，代表每个人的分数
请对分数从大到小排序，输出排序后的分数

输入样例：

60 59 58 99 100 5 4 3 2 1

输出样例：

100 99 60 59 58 5 4 3 2 1

反向排序

```
1  #include<iostream>
2  #include<algorithm>
3  using namespace std;
4  const int N=10;
5  int a[N];
6  int main(){
7      for(int i=0;i<N;i++) cin>>a[i];
8      sort(a,a+10);
9      for(int i=N-1;i>=0;i--) cout<<a[i]<<" ";
10     return 0;
11 }
```


阅读程序猜结果

```
1  #include<iostream>
2  #include<algorithm>
3  using namespace std;
4  const int N=109;
5  int n,d[N];
6  int main(){
7      cin>>n;
8      for(int i=1;i<=n;i++) cin>>d[i];
9      sort(d,d+n);
10     for(int i=1;i<=n;i++)
11         cout<<d[i]<<" ";
12     return 0;
13 }
```

输入:

3

7 6 5

请预测输出

打开"猜结果1"程序

运行程序观察结果

阅读程序猜结果

```
1  #include<iostream>
2  #include<algorithm>
3  using namespace std;
4  const int N=109;
5  int n,d[N];
6  int main(){
7      cin>>n;
8      for(int i=1;i<=n;i++) cin>>d[i];
9      sort(d+1,d+1+n); ←
10     for(int i=1;i<=n;i++)
11         cout<<d[i]<<" ";
12     return 0;
13 }
```

输入:

4

9 8 7 6

请预测输出

打开"猜结果2"程序

运行程序观察结果

字符串排序: 字典序

请预测
输出结果

```
1  #include<iostream>
2  #include<algorithm>
3  #include<string>
4  using namespace std;
5  const int M=10;
6  string d[M]={"New York", "Shanghai", "Hong Kong",
7              "London", "Tokyo", "Paris", "Singapore",
8              "Barcelona", "Berlin", "Beijing"};
9  int main(){
10     for(int i=0; i<M; i++) cout<<d[i]<<endl;
11     cout<<"*****\n";
12     sort(d, d+M);
13     for(int i=0; i<M; i++) cout<<d[i]<<endl;
14     return 0;
15 }
```

如何决定字符串顺序

逐位ASCII码比较

排序+去重

输入 n 个正整数，对于其中重复的数字，只保留一个，把其余相同的数去掉。然后再把这些数从小到大排序，按照排好的顺序输出。请你写程序完成“去重”与“排序”的工作。 $n \leq 100$

输入样例：

10

20 40 32 67 40 20 89 300 400 15

输出样例：

8

15 20 32 40 67 89 300 400

请同学投票

先去重还是
先排序

为什么

排序+去重

```
1  #include<iostream>
2  #include<algorithm>
3  using namespace std;
4  const int N=109; ←
5  int n,d[N];
6  int main(){
7      cin>>n;
8      for(int i=0;i<n;i++) cin>>d[i];
9      sort(d,d+n);
10     int c=1; ← c代表什么含义
11     for(int i=1;i<n;i++)
12         if(d[i]!=d[i-1]) c++; ←
13     cout<<c<<endl;
14     cout<<d[0]; ←
15     for(int i=1;i<n;i++)
16         if(d[i]!=d[i-1]) cout<<' '<<d[i];
17     return 0;
18 }
```

初始化为什么
是1而不是0

奇数序列

长度为 n 的正整数序列，请将所有奇数取出，并按升序输出。

输入第1行为 n , $n \leq 500$ 。第2行为 n 个正整数。请升序输出奇数序列，以逗号间隔。数据保证至少有一个奇数。

输入样例：

10

1 3 2 6 5 4 9 8 7 10

输出样例：

1,3,5,7,9

输入时
遇到奇数加入数组
遇到偶数忽略

奇数个数可能不为 n

奇数序列

7
8
9
10
11
12
13
14

```
cin>>n;
```

```
int c=0;
```

c代表什么含义

初始化为什么
是0

```
for(int i=0;i<n;i++) {
```

```
    cin>>x;
```

```
    if(x%2==1) {
```

```
        d[c]=x; c++;
```

```
    }
```

```
}
```

奇数序列

7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17

```
cin>>n;
int c=0;
for(int i=0;i<n;i++) {
    cin>>x;
    if(x%2==1) {
        d[c]=x; c++;
    }
}
sort(d,d+c);
cout<<d[0];
for(int i=1;i<c;i++) cout<<','<<d[i];
```

c代表什么含义

初始化为什么是0

奇偶分离排序

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。

输入样例：

4 7 3 13 11 12 0 47 34 98

输出样例：

47 13 11 7 3 0 4 12 34 98

输入时

遇到奇数就加入奇数数组

遇到偶数就加入偶数数组

对奇数数组排序，反向输出
对偶数数组排序，正向输出

奇偶分离排序

```
4  int x, odd[10], even[10];
5  int main(){
6      int no=0, ne=0;
7      for(int i=0; i<10; i++){
8          cin>>x;
9          if(x%2==0)
10             even[ne++]=x;
11         else
12             odd[no++]=x;
13     }
```

no是什么含义
ne是什么含义

奇偶分离排序

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

请翻译第4-17行
请写明变量含义

no是什么含义
ne是什么含义

时间复杂度

sort	$O(N\log N)$
归并排序	$O(N\log N)$
快速排序	$O(N\log N)$

后期
课程
会学

$\log N$ 代表2的多少次方是N

例如: $\log 8$ 是3, $\log 32$ 是5,
 $\log 1024$ 是10

讨论题

输入 n 个正整数， $3 \leq n \leq 100$
输出第3大的数字

请同学写下算法
有哪几个核心步骤

快快编程612

快快编程
kkcoding.net

<p>n=3时 元素编号0,1,2</p>	<p>中位数编号1</p>
---------------------------	---------------

<p>n=5时 元素编号0,1,2,3,4</p>	<p>中位数编号2</p>
-------------------------------	---------------

<p>n=7时 元素编号0,1,2,3,4,5,6</p>	<p>中位数编号3</p>
-----------------------------------	---------------

<p>n=101时</p>	<p>中位数编号50</p>
---------------	----------------

<p>中位数编号n/2</p>

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


快快编程147

快快编程
kkcoding.net

算法步骤

输入 n 个僵尸的坐标位置

计算出每个僵尸到原点的距离

按照僵尸到原点距离从近到远排序

要消灭 k 个僵尸,杀伤范围至少为
距离原点第 k 近的僵尸的距离



```

1  #include<bits/stdc++.h>
2  using namespace std;
3  const int N=10009;
4  int d[N],n,k;
5  int main() {
6      freopen("median.in","r",stdin);
7      freopen("median.out","w",stdout);
8      cin>>n>>k;
9      for(int i=0;i<n;i++){
10         cin>>d[i];
11         if(d[i]<0)
12             
13     }
14     sort(d,d+n);
15     cout<<<<endl;
16     return 0;
17 }

```

输入时d[i]表示
i号僵尸的坐标位置

若d[i]是负数
将其改为相反数

修改后d[i]表示
i号僵尸到原点距离

快快编程148

快快编程
kkcoding.net

算法步骤

输入每个人的身高时
遇到男生就加入男生身高数组
遇到女生就加入女生身高数组

对男生身高数组排序，正向输出
对女生身高数组排序，反向输出

```
1  #include<bits/stdc++.h>
2  using namespace std;
3  const int N=109;
4  double girls[N],boys[N];
5  int main() {
6      freopen("photo.in","r",stdin);
7      freopen("photo.out","w",stdout);
8      int n,nGirls=0,nBoys=0;
9      cin>>n;
10     for(int i=0;i<n;i++) {
11         string s;
12         double h;
13         cin>>s>>h;
14         if(s[0]=='m')
15             boys[nBoys++]=h;
16         else
17             
18     }
```

nGirls是什么含义
nBoys是什么含义

```
19 sort(boys,boys+nBoys);
20 sort(girls, );
21 for(int i=0;i<nBoys;i++)
22     cout<<fixed<<setprecision(2)<<boys[i]<<" ";
23 for(int i=nGirls-1;i>=0;i--)
24     cout<<
```

快快编程作业

612

147

148

拓展题

184