数组

一维数组基础

4.0-1

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
	int a[6]={23,26,19,27,28,30};
	cout<<a[5];
	return 0;
}
```

数组就是一组数据，用数组来解决数据的批量存储、计算等问题。

下标：数据存放位置

a[6]

a：数组名

6：这组数据只有6个，下标从0至5

4.0-2

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
	int i;
	int a[6]={23,26,19,27,28,30};
	for(i=0;i<=5;i++)
	{
		cout<<a[i]<<" ";
	}
	return 0;
}
```

cout<<a[5];修改数字5，观察输出变化，观察下标对应的草莓。

正序输出

i=0;从下标0开始

i<=5;到下标5结束

i++ 下标每次递增1

```
23 26 19 27 28 30
```

4.0-3

倒序输出

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
	int i;
	int a[6]={23,26,19,27,28,30};
	for(i=5;i>=0;i--)
		cout<<a[i]<<" ";
	return 0;
}
```

i-- 每次递减 1

for 语句后只有一句执行语句，可以不写{ }

```
30 28 27 19 26 23
```

4.0-4

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
	int i;
	int a[6]={23,26,19,27,28,30};
	for(i=1;i<=3;i++)
		cout<<a[i]<<" ";
	return 0;
}
```

```
26 19 27
```

4.0-5

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
	int i;
	int a[6]={23,26,19,27,28,30};
	for(i=0;i<=5;i+=2)
		cout<<a[i]<<" ";
	return 0;
}
```

i+=2 就是 i=i+2，每次递增 2

```
23 19 28
```

4.0-6

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
	int a[10];
	int i;
	for(i=0;i<=5;i++)
	{
		cin>>a[i];
	}
	for(i=0;i<=5;i++)
	{
		cout<<a[i]<<" ";
	}
	return 0;
}
```

正序输出

```
23 26 19 27 28 30

23 26 19 27 28 30
```

输入

输出

4.0-7

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
	int a[10];
	int i;
	for(i=0;i<=5;i++)
	{
		cin>>a[i];
	}
	for(i=5;i>=0;i--)
	{
		cout<<a[i]<<" ";
	}
	return 0;
}
```

逆序输出

```
23 26 19 27 28 30

30 28 27 19 26 23
```

输入

输出

4.0-8

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
	float a[10];
	int i,n;
	cin>>n;//输入数字个数
	for(i=0;i<n;i++)
	{
		cin>>a[i];
	}
	for(i=0;i<n;i++)		cout<<a[i]<<" ";
	return 0;
}
```

```
3
11.1	22.1	33.1

11.1	22.1	33.1
```

4.0-9

```
#include<cstdio>//c 语言输入输出
using namespace std;
int main(){
	int a[10]={11,22,33,44,55};
	int i;
	printf("%d",a[2]);
	return 0;
}
```

```
33
```

4.0-10

```
#include<cstdio>
using namespace std;
int main(){
	float a[10]={11.1,22.2,33.3};
	int i;
	printf("%f\n",a[2]);
	printf("%.1f",a[2]);
	return 0;
}
```

```
33.299999
33.3
```

4.0-11

```
#include<cstdio>//c 语言输入输出
using namespace std;
int main()
{
	int a[10];
	int i,n;
	scanf("%d",&n); // 输入数字个数
	for(i=0;i<n;i++)
	{
		scanf("%d",&a[i]);
	}
	for(i=0;i<n;i++)
	{
		printf("%d ",a[i]);//%d 后面是空格
	}
	return 0;
}
```

```
5
1 2 3 4 5

1 2 3 4 5
```

4.0-12

```
#include<cstdio>
using namespace std;
int main()
{
	float a[10];
	int i,n;
	scanf("%d",&n);
	for(i=0;i<n;i++)
		scanf("%f",&a[i]);
	for(i=0;i<n;i++) printf("%f ",a[i]);//%f 后面是空格
	printf("%\n");//\n 换行符
	for(i=0;i<n;i++) printf("%.2f ",a[i]);//%f 后面是空格
	return 0;
}
```

```
5
1.11    2.22    3.33
5.55    6.66

1.110000  2.220000
3.330000  5.550000
6.660000

1.11  2.22  3.33  5.55
6.66
```

4.0-13

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
	int a[10];// 局部变量
	int i;
	cout<<a[0];
	return 0;
}
```

a[0] 没有数据，输出一个随机数字

```
7012016
```

4.0-14

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
	int i,n;
	int a[5];   // 局部变量
	cout<<a[6]; // 注意：6 超出数组范围，是错误的
	return 0;
}
```

输出数组范围之外的数字,输出随机数字。

```
4198653
```

4.0-15

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
	int i,n;
	int a[10]={0};// 局部变量
	for(i=0;i<10;i++)
		cout<<a[i]<<" ";
	return 0;
}
```

int a[10]={0};10个数据全部为0。

```
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
```

4.0-16

```
#include<iostream>
using namespace std;
int a[5];// 全局变量
int main()
{
	int i,n;
	for(i=0;i<5;i++)		cout<<a[i]<<" ";
	return 0;
}
```

全局变量，输出数据为0。

```
0 0 0 0 0
```

4.0-17

```
#include<iostream>
using namespace std;
float b[5];// 全局变量
int main(){		// 注意：5-9 超出数组范围，是错误的
	int i,n;
	for(i=5;i<10;i++)		cout<<b[i]<<" ";
	return 0;
}
```

超出数组，输出数据为0。

```
0 0 0 0 0
```

4.0-18

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
	int i,n;
	int a[6];
	cin>>n ;
	for(i=1;i<=n;i++)		cin>>a[i];
	for(i=1;i<=n;i++)		cout<<a[i]<<" ";
	return 0;
}
```

数组多大，不可以随意设置。假如，需要输入5个数字，数组至少是6，比实际数据要多；也不能太多，数组设置太大，内存占用太多，计算速度运行慢。

```
5
1 2 3 4 5

1 2 3 4 5
```

4.0-19

```
#include<iostream>// 加法
using namespace std;
int main()
{
	int i,n,jia;//jia 加法
	int a[10000];// 预设一个能保存 1 万个数据的数组
	jia=0;// 几个数字的和，最初的数值
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++) cin>>a[i];// 输入数组
	for(i=1;i<=n;i++)// 几个数字相加
	{
		jia=jia+a[i];
	}
	cout<<jia;
	return 0;
}
```

```
3
2 3 4
9
```

尝试这样写：

```
for(i=1;i<=n;i++)
{
	cin>>a[i];
	jia=jia+a[i];
}
```

4.0-20

```
#include<iostream>// 乘法
using namespace std;
int main()
{
	int i,n,ch;//ch 乘法
	int a[10000];// 预设一个能保存 1 万个数据的数组
	ch=1;// 乘积最初的数值 （为什么 jia=0,ch=1?）
	cin>>n;
	for(i=0;i<n;i++) cin>>a[i];// 输入数组，如果写成 i=1;i<=n 作用一样

	for(i=0;i<n;i++)// 几个数字相乘
	{
		ch=ch*a[i];
	}
	cout<<ch;
	return 0;
}
```

```
3
2 3 4
24
```

尝试这样写：

```
for(i=1;i<=n;i++)
{
	cin>>a[i];
	ch=ch*a[i];
}
```

4.0-21

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
	int n,i;
	float a[100];
	float s=0;
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		cin>>a[i];
		s+=a[i];//s=s+a[i]
	}

	cout<<s<<" "<<s/n;
	return 0;
}
```

妈妈买了 n 个西瓜，统计西瓜总重量及平均重量。

输入：

5

10.7 7 8 6.5 3.3

输出：

35.5 7.1

```
5
10.7 7 8 6.5 3.3
35.5 7.1
```

4.0-22

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
	int n,i;
	float a[100];
	float s=100;
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		cin>>a[i];
		s-=a[i];//s=s-a[i]
	}
	cout<<s;
	return 0;
}
```

厨房有 100 斤西瓜，拿走 n 个，还剩下多少斤？

输入：

5

10.7 7 8 6.5 3.3

输出：

64.5

```
5
10.7 7 8 6.5 3.3

64.5
```

4.0-23

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
	int n,i;
	float a[100],b[100],c[100];
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++)
		cin>>a[i]>>b[i]>>c[i];

	for(i=1;i<=n;i++)
		cout<<a[i]+b[i]+c[i]<<" "<<(a[i]+b[i]+c[i])/3.0<<endl;
	return 0;
}
```

老师公布成绩：2 名同学的语文、数学、英语成绩，计算每个同学的总分及平均分。

输入：2

90 88 98

96 97 99

输出：276 92

292 97.3333

```
2
90 88 98
96 97 99
276 92
292 97.3333
```

4.0-24

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
	int n,i;
	float a[100],b[100],c[100];
	float s1=0,s2=0,s3=0;
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++)	cin>>a[i]>>b[i]>>c[i];
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		s1+=a[i];
		s2+=b[i];
		s3+=c[i];
	}
	cout<<s1<<" "<<s1/n<<endl;
	cout<<s2<<" "<<s2/n<<endl;
	cout<<s3<<" "<<s3/n;
	return 0;
}
```

老师公布成绩：2 名同学的语文、数学、英语成绩，计算语文、数学、英语总分及平均分。

输入：

2

90 88 98

96 97 99

输出：

186 93

185 92.5

197 98.5

```
2
90 88 98
96 97 99
186 93
185 92.5
197 98.5
```

4.0-25

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
int main()
{
	int n,i,a[12];
	int x,y;
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		cin>>x>>y;
		a[x]=y;
	}
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		cout<<i<<"号："<<a[i]<<endl;
	}
	return 0;
}
```

班里有5名学生，学号从1到5。老师公布成绩：1号96分；3号90分；2号92分；5号88分；4号93分。请按照学号统计成绩。

输入：

```
5
1 96
3 90
2 92
5 88
4 93
```

输出：

```
1号：96
2号：92
3号：90
4号：93
5号：88
```

4.0-26

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
int main(){
	int n,i,a[12],s=0;
	int x,y;
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		cin>>x>>y;
		a[x]=y;
	}
	for(i=1;i<=n;i++)		s=s+a[i];
	cout<<s<<" "<<s/n;			//总分 平均分
	return 0;
}
```

班里有5名学生，学号从1到5。老师公布成绩。求总分及平均分。

```
5
3 90
2 92
1 96
5 88
4 93
459 91
```

4.0-27

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
int main()
{
	int n,i,a[12];
	int x,y;
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		cin>>x>>y;
		a[y]=x;
	}
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		cout<<i<<": 学号 "<<a[i]<<endl;
	}
	return 0;
}
```

班里有 5 名学生，学号从 1 到 5。正在操场上站队做操。

3 号同学站在第 1 位置，

1 号同学站在第 4 位置，

2 号同学站在第 3 位置，

5 号同学站在第 2 位置，

4 号同学站在第 5 位置。

请按照站队顺序输出学号。

输入：

5

3 1

1 4

2 3

5 2

4 5

输出：

1：学号 3

2：学号 5

3：学号 2

4：学号 1

5：学号 4

```
5
3 1
1 4
2 3
5 2
4 5
1: 学号 3
2: 学号 5
3: 学号 2
4: 学号 1
5: 学号 4
```

4.0-28

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
	int i,n;
	int a[5],b[5];
	cin>>n;
	for(i=0;i<n;i++)
	{
		cin>>a[i];
		b[i]=a[i];
	}
	for(i=0;i<n;i++)		cout<<a[i]<<" ";
	cout<<endl;
	for(i=0;i<n;i++)		cout<<b[i]<<" ";
	return 0;
}
```

同时输入 2 个数组。

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

4.0-29

```
#include<iostream>// 暂时不学，仅做参考
using namespace std;
int main()
{
	int i,n;
	int a[10];
	while(1)//1 或者 true，不限制输入
	{
		cin>>n ;
		if(n==0)		break;
		for(i=1;i<=n;i++) cin>>a[i];
		for(i=1;i<=n;i++) cout<<a[i]<<" ";
	}
	return 0;
}
```

无限制输入输出，直到输入的 n 为 0 时才停止运行。

```
3
1 2 3
1 2 3
4
3 5 7 8
3 5 7 8
5
7 8 9 10 11
7 8 9 10 11
0
```

练习题:

1、统计班里 n 名同学成绩，算出总分，平均分。

输入：3　　输出：211

90　70　51　　70.3

输入：　5　　输出：453

90　90　90　90　93　　90.6

2、商店里一共 x 元商品，卖出 y 件，求总共卖出多少元商品，平均价格是多少，剩余商品价值。

输入：100　（商品总价格）　　输出：14

3（商品出售数量）　　4.7（四舍五入保留 1 位）

4.6　4.4　5（单价）　　85.3（四舍五入保留 1 位）

输入：200　　输出：51

5　　10.2

10　20　10　5　6　　149.00

查找

线性查找

4.1-1

```
#include<iostream>// 线性查找
using namespace std;
int main()
{
	int n,i,x,g[10000];
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		cin>>g[i];
	}
	cin>>x;// 输入要查找的数字

	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		if(g[i]==x)// 如果哪个数据等于这个数字
		{
			cout<<i<<" ";// 输出这个数据的下标
		}
	}
	return 0;
}
```

输入 n 个数字，输出查找数字的下标。

输入：

n

n 个数字

x（查找的数字）

输出：

下标

```
5
2 5 7 9 8
5

2
```

```
5
2 5 7 5 8
5

2 4
```

4.1-2

```
#include<iostream>// 线性查找
using namespace std;
int main()
{
	int n,i,x,jiang,g[10000];
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		cin>>g[i];
	}

	cin>>x;// 输入要查找的数字

	jiang=0;// 预设中奖为 0
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		if(g[i]==x)// 如果查到该数字
		{
			jiang=1;
		}
	}
	if(jiang==0)cout<<" 没中奖 ";
	else		cout<<" 中奖 ";
	return 0;
}
```

超市抽奖活动，公布一组数字，如果自己购物的钱恰好等于其中一个数字，则中奖。

输入：

n

n 个数字

x（购物的钱）

输出：

中奖或者没中奖

```
6
16 25 37 49 55 21
37
中奖
```

```
6
16 25 37 49 55 21
88
没中奖
```

4.1-3

```
#include<iostream>// 输出 3 的倍数
using namespace std;
int main(){
	int a[100];
	int i,n;
	cin>>n;
	for(i=0;i<n;i++) cin>>a[i];
	for(i=0;i<n;i++)
	{
		if(a[i]%3==0)	cout<<a[i]<<" ";
	}
	return 0;
}
```

输入 n 个数字，输出 3 的倍数

```
5
33 66 87 67 34
33 66 87
```

练习题：

1、输入 n 个数字，输出偶数

2、输入 n 个数字，输出奇数

3、输入 n 个数字，输出 3、5 公倍数

输入：30 50 60 90 78 66

输出：30 60 90

4.1-4

```
#include<iostream>
#include<cstdio>
using namespace std;
int main(){
	int a[100];
	int i,n,s=0,he=0;
	cin>>n;
	for(i=0;i<n;i++) cin>>a[i];
	for(i=0;i<n;i++)
	{
		if(a[i]%3==0)
		{
			s++;// 求个数
			he=he+a[i];// 求和
		}
	}
	cout<<s<<" "<<he<<endl;
	printf("%.3f",he*1.0/s);// 求平均数
	return 0;
}
```

4、输入 n 个数字，输出 20、30 公约数

输入：2 5 3 14 25 6

输出：2 5 3

输入 n 个数字，输出 3 的倍数的个数，和，平均数。

```
5
33 66 87 67 34

3 186
62.000
```

4.1-5

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
	int n,i,c[100];
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++) cin>>c[i];
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		if(c[i]>=90)
			cout<<i<<" ";//输出下标
	}
	return 0;
}
```

班里有 5 名学生，学号从 1 到 5。老师从学号 1 到学号 5 公布成绩，请输出优秀同学的学号。(90 分以上为优秀)

输入：

5

96 90 60 66 5

输出：

1 2

```
5
96 90 60 66 50
1 2
```

4.1-6

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
	int n,i;
	float c[100],s=0;
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++) cin>>c[i];

	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		if(c[i]>=90)
		{
			cout<<c[i]<<" ";
			s=s+c[i];
		}
	}
	cout<<endl<<s;
	return 0;
}
```

班里有 5 名学生，学号从 1 到 5。老师从学号 1 到学号 5 公布成绩，请输出优秀同学的成绩及总分。

输入：

5

96 90 60 66 5

输出：

96 90

186

```
5
96 90 60 66 50
96 90
186
```

4.1-7

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
	int n,i,k=0;
	float c[100],s=0;
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++) cin>>c[i];

	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		if(c[i]>=90)
		{
			k++;
			s+=c[i];
		}
	}
	cout<<k<<" "<<s/k;
	return 0;
}
```

班里有 5 名学生，学号从 1 到 5。老师从学号 1 到学号 5 公布成绩，请统计优秀同学个数及平均分。

输入：

5

96 90 60 66 5

输出：

2 93

```
5
96 90 60 66 50

2 93
```

二分查找

4.1-8

```
6
5 6 7 8 9 10
6
2
```

```
#include<iostream>// 二分查找，必须是有序排列好的数组
using namespace std;
int main()
{
	int i,n,w,f,left,right,mid,g[100];//left 左，right 右，mid 中间
	cin>>n;// 输入数字数量（几个数？）
	for(i=1;i<=n;i++) cin>>g[i];
	cin>>w;//w 查找的数
	//////////////////////////////////////////// 二分查找程序
	f=0;
	left=1;right=n;
	while(left<=right)
	{
		mid=(left+right)/2;
		if(w==g[mid])	{	f=mid;	break;}

		if(w<g[mid])	{	right=mid-1;	}

		if(w>g[mid])	{	left=mid+1;	}
	}
	cout<<f;
	return 0;
}
```

最大数、最小数

```
#include<iostream>//4.1-9 输出最大数字
#include<limits.h>
using namespace std;
int main(){
	int a[100];
	int i,n,max=INT_MIN;//INT_MIN 是最小的整数，假设最大数是这个数字
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		cin>>a[i];
		if(a[i]>max)	max=a[i];
	}
	cout<<max;// 一般用 max 表示最大数
	return 0;
}// 谨慎使用，如果数据大小在整数范围，可以用这个办法。
```

```
5
23 46 100 12 6
100
```

```
#include<iostream>//4.1-10 输出最小数字
#include<limits.h>
using namespace std;
int main(){
	int a[100];
	int i,n,min=INT_MAX;//INT_MAX 是最大的整数，假设最小数是这个数字
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		cin>>a[i];
		if(a[i]<min)	min=a[i];
	}
	cout<<min;// 一般用 min 表示最小数字
	return 0;
}// 谨慎使用，如果数据大小在整数范围，可以用这个办法。
```

```
5
15 26 6 77 8
6
```

4.1-11

```
5
15 17 36  6  12
36
```

```
#include<iostream>// 输出最大数字
using namespace std;
int main(){
	int a[100];
	int i,n,max;
	//max=a[1]; 这句如果放在输入之前，是错误的，因为数据多大是不确定的
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++) cin>>a[i];
	max=a[1];// 假设第一个数字是最大数
	for(i=2;i<=n;i++)
	{
		if(a[i]>max)
			max=a[i];
	}
	cout<<max;
	return 0;
}
```

4.1-12

```
5
3 16 8 67 17
3
```

```
#include<iostream>// 输出最小数字
using namespace std;
int main(){
	int a[100];
	int i,n,min;
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++) cin>>a[i];
	min=a[1];// 假设第一个数字是最小数 这句如果放在输入之前，是错误的
	for(i=2;i<=n;i++)
	{
		if(a[i]<min)
			min=a[i];
	}
	cout<<min;
	return 0;
}
```

```cpp
#include<iostream>//4.1-13 输出最大数字、下标
using namespace std;
int main(){
	int a[100],i,n,max,k;
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++) cin>>a[i];
	max=a[1];   k=1;
	for(i=2;i<=n;i++)
	{
		if(a[i]>max)
		{	max=a[i];
			k=i;
		}
	}
	cout<<max<<" "<<k;
	return 0;
}
```

```
5
12 56 6 77 88
88 5
```

```cpp
#include<iostream>//4.1-14 输出最小数字、下标
using namespace std;
int main(){
	int a[100],i,n,min,k;
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++) cin>>a[i];
	min=a[1];   k=1;
	for(i=2;i<=n;i++)
	{
		if(a[i]<min)
		{	min=a[i];
			k=i;
		}
	}
	cout<<min<<" "<<k;
	return 0;
}
```

```
5
12 56 6 77 88
6 3
```

4.1-15

```
5
12 99 66 77 88
99 2
```

```
#include<iostream>// 输出最大数字、下标
using namespace std;
int main()
{
	int a[100];
	int i,n,max;
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++) cin>>a[i];
	max=1;// 暂时假设第一个数字是最大数
	for(i=2;i<=n;i++)
	{
		if(a[i]>a[max])		max=i;
	}
	cout<<a[max]<<" "<<max;//max, 下标; a[max], 最小数字
	return 0;
}
```

4.1-16

```
5
12 3 14 26 59
3 2
```

```
#include<iostream>// 输出最小数字、下标
using namespace std;
int main(){
	int a[100];
	int i,n,min;
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++) cin>>a[i];
	min=1;// 暂时假设第一个数字是最小数
	for(i=2;i<=n;i++)
	{
		if(a[i]<a[min])		min=i;
	}
	cout<<a[min]<<" "<<min;//min, 下标; a[min], 最小数字
	return 0;
}
```

4.1-17

```
#include<iostream>// 输出最小数字、最大数字
using namespace std;
int main(){
	int a[100];
	int i,n,min,max;
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++) cin>>a[i];
	min=a[1];// 假设 a[1] 是最小数
	max=a[1];// 假设 a[1] 是最大数
	for(i=2;i<=n;i++)
	{
		if(a[i]<min)	min=a[i];
		if(a[i]>max)	max=a[i];
	}
	cout<<min<<" "<<max;
	return 0;
}
```

```
5
66 3 77 88 99
3 99
```

4.1-18

```
#include<iostream>// 输出最小数字、最大数字
#include<limits.h>
using namespace std;
int main(){
	int a[100];
	int i,n,min=INT_MAX,max=INT_MIN;
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		cin>>a[i];
		if(a[i]<min)	min=a[i];
		if(a[i]>max)	max=a[i];
	}
	cout<<min<<" "<<max;
	return 0;
}// 谨慎使用，如果数据大小在整数范围，可以用这个办法。
```

```
5
66 3 77 88 99
3 99
```

4.1-19

```
#include<iostream>// 输出最小最大数字及下标
using namespace std;
int main()
{
	int a[100];
	int i,n,min,max;
	int k1,k2;
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++) cin>>a[i];
	min=a[1];
	max=a[1];
	k1=1;
	k2=2;
	for(i=2;i<=n;i++)
	{
		if(a[i]<min)
		{
			min=a[i];
			k1=i;
		}

		if(a[i]>max)
		{
			max=a[i];
			k2=i;
		}

	}
	cout<<min<<" "<<k1<<endl;// 最小数字、下标
	cout<<max<<" "<<k2;// 最大数字、下标
	return 0;
}
```

```
5
22 6 77 99 8
6 2
99 4
```

4.1-20

```
#include<iostream>// 输出最大数字
#include<algorithm>
using namespace std;
int main()
{
	int a[100],i,n,ma;
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++) cin>>a[i];
	ma=a[1];
	for(i=2;i<=n;i++)
	{
		ma=max(ma,a[i]);  //max 最大数函数
	}
	cout<<ma;
	return 0;
}
```

```
5
12 56 6 77 88
88
```

4.1-21

```
#include<iostream>// 输出最小数字
#include<algorithm>
using namespace std;
int main()
{
	int a[100],i,n,mi;
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++) cin>>a[i];
	mi=a[1];
	for(i=2;i<=n;i++)
	{
		mi=min(mi,a[i]);  //min 最小数函数
	}
	cout<<mi;
	return 0;
}
```

```
5
12 56 6 77 88
6
```

查找应用

4.1-22

```
7
1 3 2 4 1 5 3
3 4 5
```

```
#include<bits/stdc++.h>        //浪尖数，支撑数（数字比左右两边数字大）
using namespace std;
int main()
{
	int a[100];
	int i,n;
	cin>>n;
	for(i = 0;i < n;i++)    cin>>a[i];
	for(i = 1;i <= n - 2;i++)      //支撑数的下标是从 1 到 n-2
	{                              //当前数 a[i]，左边数 a[i-1]，右边数 a[i+1]
		if(a[i] > a[i-1] && a[i] > a[i+1])
			cout<<a[i]<<" ";
	}
	return 0;
}
```

排序

4.2-1//sort 排序 从下标 0 开始

```
5
5 3 12 4 6
3 4 5 6 12
12 6 5 4 3
```

```
#include<iostream>
#include <algorithm>
using namespace std;
int main()
{
	int a[100],n,i;
	cin>>n;
	for(i=0;i<n;i++)		cin>>a[i];
	sort(a,a+n);// 从小到大完整写法：sort(a,a+len,less<int>());
	for(i=0;i<n;i++)		cout<<a[i]<<" ";
	cout<<endl;

	sort(a,a+n,greater<int>());// 从大到小
	for(i=0;i<n;i++)		cout<<a[i]<<" ";
	return 0;
}
```

4.2-2//sort 排序 从下标 1 开始

```
#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
int main()
{
	int a[100],n,i;
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++) cin>>a[i];

	sort(a+1,a+n+1);
	for(i=1;i<=n;i++)		cout<<a[i]<<" ";
	return 0;
}
```

4.2-3

```
#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
int main()
{
	int a[100],n,i;
	cin>>n;
	for(i=0;i<n;i++)		cin>>a[i];

	sort(a+3,a+6);// 从下标 3 开始，到第 6 个数字排序
	for(i=0;i<n;i++)		cout<<a[i]<<" ";

	return 0;
}
```

从下标 3 开始，到第 6 个数，参与排序，其他数字不排序。

输入：

8

8 7 6 5 4 3 2 1

输出：

8 7 6 3 4 5 2 1

4.2-4

```
#include<bits/stdc++.h>// 小数去重（去掉重复的数据）
using namespace std;
int main()
{
	int i,n;
	float c[100];
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++)		cin>>c[i];
	sort(c,c+n);// 从小到大排序

	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		if(c[i]!=c[i-1])
		{
			cout<<c[i]<<" ";
		}
	}
	return 0;
}
```

```
4
5.6 5.6 7.8 7.9
5.6 7.8 7.9
```

4.2-5

```
5
55 7 89 3 26 26
3 7 26 55 89
```

```
#include<bits/stdc++.h>// 整数去重，适用于数值不大的情况
using namespace std;
int c[100];// 全局变量，初始值为 0
int main()
{
	int i,n,shu;// 局部变量，初始值为随机数
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		cin>>shu;
		c[shu]=1;
	}

	for(i=1;i<=100;i++)
	{
		if(c[i]==1)
		{
			cout<<i<<" ";
		}
	}

	return 0;
}
```

删除、插入、移动、另存为

4.3-1

```
#include<iostream>// 删除
using namespace std;
int main()
{
	int n,i,x,q[10000];
	cin>>n;// 输入数字的数量（几个数？）
	for(i=1;i<=n;i++) cin>>q[i];// 输入数组
	cin>>x;// 输入删除数字的位置（x 是下标）

	for(i=x;i<n;i++) q[i]=q[i+1];// 从下标 x 至下标 n-1，数据向前挪一位

	for(i=1;i<n;i++) cout<<q[i]<<" ";
	return 0;
}
```

```
5
2 5 7 9 8
3
2 5 9 8
```

4.3-2

```
#include<iostream>// 插入
using namespace std;
int main()
{
	int n,i,x,q[10000];
	cin>>n;// 输入数字的数量（几个数？）
	for(i=1;i<=n;i++) cin>>q[i];// 输入数组
	cin>>x;// 输入增加数字的位置（x 是下标）

	for(i=n;i>=x;i--) q[i+1]=q[i];// 从下标 n 至下标 x，数据向后挪一位

	cin>>q[x];// 增加的数字
	for(i=1;i<=n+1;i++) cout<<q[i]<<" ";
	return 0;
}
```

```
5
2 5 7 9 8
3
16
2 5 16 7 9 8
```

4.3-3

```
#include<iostream>// 最后一个数字插在 x 下标位置
using namespace std;
int main()
{
	int n,i,x,q[10000];
	cin>>n;// 输入数字的数量（几个数？）
	for(i=1;i<=n;i++) cin>>q[i];// 输入数组
	cin>>x;// 输入插入数字的位置（x 是下标）

	for(i=n;i>=x;i--) q[i+1]=q[i];// 从下标 n 至下标 x，数据向后挪一位
	q[x]=q[n+1];// 数组最后一个数字放在下标 x 这个位置

	for(i=1;i<=n;i++) cout<<q[i]<<" ";
	return 0;
}
```

```
5
2 5 7 9 8
3
2 5 8 7 9
```

4.3-4

```
#include<iostream>// 移动数据，数字前移一个位置
using namespace std;
int a[20],i;
int main()
{
	for(int i=0;i<10;i++)
		cin>>a[i];

	int temp=a[0];
	for(i=0;i<10-1;i++)
		a[i]=a[i+1];
	a[9]=temp;

	for(i=0;i<10;i++)
		cout<<a[i]<<" ";
	return 0;
}
```

```
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
2 3 4 5 6 7 8 9 10 1
```

4.3-5 偶数保存在另外一个数组

```
#include<iostream>      //  数据保存在另一数组
using namespace std;
int main(){
      int i,n,a[100],ou[100];
      int len=0;        //用于新的数组
      cin>>n;
      for(i=0;i<n;i++)
      {
            cin>>a[i];
            if(a[i]%2==0)
            {
                  ou[len]=a[i];
                  len++;
            }
      }
      for(i=0;i<len;i++)       cout<<ou[i]<<" ";
      return 0;
}
```

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

4.3-6//本题选自《CCF 中学生计算机程序设计》 输入 n,输出 n 个数字

```
#include<iostream>// 斐波那契数列
using namespace std;
int main(){
      long long a[10000];
      int i,n;
      a[0]=0;
      a[1]=1;
      cin>>n;
      for(i=2;i<n;i++)  a[i]=a[i-2]+a[i-1];
      for(i=0;i<n;i++) cout<<a[i]<<" ";
      return 0;
}
```

```
20
0 1 1 2 3 5 8 13 21
34 55 89 144 233 377
610 987 1597 2584
4181
```

练习题:

求前 10 位数字之和,平均值。

布尔变量

bool 布尔变量，表示相反状态，真或者假，成立或者不成立，符合条件或者不符合条件，是或者不是，有或者没有……布尔（boolean）型变量只能取两个值，True 和 False，或者 1 和 0 （非 0 为真，0 为假）。（一本通训练指导 6、8、16 是布尔变量题。）

4.4-1

班里有 10 名学生，学号从 1 到 10。老师正在检查作业，5 人没交作业，1,2,3,4,5 号同学没交作业，课代表又交上 3 份作业，1,2,3 号同学的作业，请列出所有同学上交作业情况，1 表示交上，0 表示没交。

```
5
1 2 3 4 5
3
1 2 3
1 1 1 0 0 1 1 1 1 1
```

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main(){
	int i,n,x,c=0
	bool a[12];// 存储 10 名学生作业情况
	for(i=1;i<=10;i++) a[i]=1;// 假设所有学生都交作业

	cin>>n;// 老师说 5 名同学没交
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		cin>>x;
		a[x]=0;//1 表示交上，0 表示没交
	}

	cin>>n;// 课代表又交上 3 份
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		cin>>x;
		a[x]=1;//1 表示交上，0 表示没交
	}

	for(i=1;i<=10;i++) // 所有学生作业情况 1 表示交上，0 表示没交
	{
		cout<<a[i]<<" ";
	}
	return 0;
}
```

4.4-2

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
	int i,n,x,c=0;
	bool a[12];
	for(i=1;i<=10;i++) a[i]=1;

	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		cin>>x;
		a[x]=0;
	}

	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		cin>>x;
		a[x]=1;
	}

	for(i=1;i<=10;i++) //找出没交作业的同学
	{
		if(a[i]==0)
			cout<<i<<" ";
	}
	return 0;
}
```

班里有 10 名学生，学号从 1 到 10。老师正在检查作业，5 人没交作业，1,2,3,4,5 号同学没交作业，课代表又交上 3 份作业 ，1,2,3 号同学的作业，请找出没交作业的同学。

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

4.4-3

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
	int i,n,x,c=0;
	bool a[12];
	for(i=1;i<=10;i++) a[i]=1;

	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		cin>>x;
		a[x]=0;
	}

	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		cin>>x;
		a[x]=1;
	}

	for(i=1;i<=10;i++) //交了作业的同学有几个？
	{
		if(a[i]==1)
		{
			c++;
		}
	}
	cout<<c;
	return 0;
}
```

班里有 10 名学生，学号从 1 到 10。老师正在检查作业，5 人没交作业，1,2,3,4,5 号同学没交作业，课代表又交上 3 份作业 ，1,2,3 号同学的作业，有几个同学交上作业？

```
5
1 2 3 4 5
3
1 2 3
8
```

某校大门外长度为 L 的马路上有一排树，每两棵相邻的树之间的间隔都是 1 米。我们可以把马路看成一个数轴，马路的一端在数轴 0 的位置，另一端在 L 的位置；数轴上的每个整数点，即 0，1，2，……，L，都种有一棵树。一些区域的树要挪走，这些区域用它们在数轴上的起始点和终止点表示。已知任一区域的起始点和终止点的坐标都是整数，区域之间可能有重合的部分。这些区域中的树（包括区域端点处的两棵树）移走。计算将这些树都移走后，马路上还有多少棵树。

输入：第一行有两个整数L(1 <= L <= 10000)和 M(1 <= M <= 100),L代表马路的长度，M 代表区域的数目，L 和 M 之间用一个空格隔开。接下来的 M 行每行包含两个不同的整数，用一个空格隔开，表示一个区域的起始点和终止点的坐标。

输出：包括一行，这一行只包含一个整数，表示马路上剩余的树的数目。

样例输入：
500 3
150 300
100 200
470 471

样例输出：
298

4.4-4

```
#include<iostream>// 校门外的树
using namespace std;
int main()
{
	bool a[10001];
	int m,l,i,j,x,y,s=0;
	cin>>l>>m;  //l 区域总长度，m 要挪走树的区域
	for(i=0;i<=l;i++)		a[i]=1;// 初始化为树都在

	for(i=1;i<=m;i++)  //m 个区域的树被挪走
	{
		cin>>x>>y;
		for(j=x;j<=y;j++) a[j]=0;
	}
	for(i=0;i<=l;i++)
		if(a[i]==1)
			s++;
	cout<<s;
	return 0;
}
```

题目描述：一个数字，只含 7 或者 4，是幸运数字。

4.4-5-a

```
744
4 4 7
是幸运数
```

```
#include<iostream>// 幸运数
using namespace std;// 本题选自《课课通》
int main()
{
	int num;
	bool flag=true;// 标志，假设都是幸运数
	cin>>num;
	while(num!=0)
	{
		cout<<num%10<<" ";
		if(num%10!=4&&num%10!=7)
			flag=false;

		num=num/10;
	}
	if(flag==true)
		cout<<endl<<" 是幸运数 ";
	else
		cout<<endl<<" 不是幸运数 ";

	return 0;
}
```

4.4-5-b

```
#include<iostream>//// 输出幸运数字及下标
using namespace std;
int main()
{
	int n,i,num[10000],shu;
	bool flag;
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++) cin>>num[i];

	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		shu=num[i];
		flag=true;// 假设都是幸运数
		while(shu!=0)
		{

			if(shu%10!=4&&shu%10!=7)
				flag=false;

			shu=shu/10;
		}
		if(flag==true)
			cout<<" 第 "<<i<<" 个数字 "<<num[i]<<" 是幸运数 "<<endl;
	}

	return 0;
}
```

```
5
56 47 774 15 16
第 2 个数字 47 是幸运数
第 3 个数字 774 是幸运数
```

有 n 个人，编号 1~n，最初都站着。从第 2 个人及 2 的倍数的人坐下，然后，第 3 个人及 3 的倍数的人相反处理（原来坐着的站着，原来站着的坐下），以后每个人都是如此。当第 k 个人后，哪几个人是站着的？（k ≤ n ≤ 10000）

4.4-6

```
7 3

初始化结果：
1 1 1 1 1 1 1
所有的人：1 0 0 0 1 1 1
站着的人：1 5 6 7
```

```
#include<iostream>// 站着的人和坐下的人
using namespace std;
int main()// 本题选自《CCF 中学生计算机程序设计》5.9
{
	bool a[10010];
	int n,k,i,j;
	cin>>n>>k;//n 个人，操作到 k 人及 k 的倍数
	for(i=1;i<=n;i++) a[i]=true;// 初始化为真，表示站着
	cout<<endl<<" 初始化结果："<<endl;
	for(i=1;i<=n;i++) cout<<a[i]<<" ";// 观察初始化结果
	//////////////////////////////////////////////
	for(i=2;i<=k;i++)//i 增大到 k 为止
	{
		for(j=1;j<=n;j++)//n 个人挨个操作
		{
			if(j%i==0)
				a[j]=!a[j];//j 是 i 的倍数，执行相反操作
		}
	}
	//////////////////////////////////////////////
	cout<<endl<<" 所有的人：";
	for(i=1;i<=n;i++)
		cout<<a[i]<<" ";// 观察所有人
	cout<<endl<<" 站着的人：";
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		if(a[i]==true)		cout<<i<<" ";
	}
	return 0;
}
```

宾馆里有 n(2 ⩽ n ⩽ 1000) 个房间，从 1~n 编了号。第一个服务员把所有的房间门都打开了，第二个服务员把所有编号是 2 的倍数的房间“相反处理”，第三个服务员把所有编号是 3 的倍数的房间作“相反处理”…，以后每个服务员都是如此。当第 n 个服务员来过后，哪几扇门是打开的？（所谓“相反处理”是：原来开着的门关上，原来关上的门打开。）

输入：房间数 n。

输出：一行，由小到大的打开门的房间序号，各序号之间用一个空格隔开。

输入：100

输出：1 4 9 16 25 36 49 64 81 100

4.4-7

```
1 4 9 16 25 36 49 64 81 100
```

```
#include<iostream>// 房间开关（开灯关灯）
#include<cstring>// 本题选自《一本通》
#define maxn 100+10// 数组设置大一些
using namespace std;
int a[maxn];
int main()
{
	int i,j,n;
	memset(a,0,sizeof(a));// 全部初始化为 0 ，表示关着门
	for(i=1;i<=100;i++)//100 个服务员操作
	{
		for(j=1;j<=100;j++)//100 个房间
		{
			if(j%i==0) a[j]=!a[j];// 如果可以整除，相反操作
		}
	}

	for(i=1;i<=100;i++)
	{
		if(a[i])// 如果 a[i] 为 1，开着门
		{
			cout<<i<<" ";
		}
	}
	return 0;
}
```

筛选法求素数，以求 100 之内素数为例讲解：

2 的倍数不是素数，3 的倍数不是素数……一直到 10 的倍数不是素数。

4.4-8

```
100
2 3 5 7 11 13 17 19 23 29 31
37 41 43 47 53 59 61 67 71
73 79 83 89 97
```

```
#include<iostream>// 筛选法求素数
#include<cmath>// 数学函数库
using namespace std;
int main()//1 不是素数，也不是合数，2 是素数
{
	int n,i,j;
	bool p[100001];
	for(i=0;i<=100001;i++) p[i]=true;// 假设都是素数

	cin>>n;// 求 2-n 之间的素数
	////////////////////////////////////////////////// 筛选法核心程序

	for(i=2;i<=sqrt(n);i++) //sqrt 求平方根函数，i<n 也可以，但是效率低
	// 从 2 开始，到 n 的平方根结束，把这些数字的倍数都设成 false，即不是素数
	{
		if(p[i])//p[i]==true 的简省写法
		{
			for(j=2;i*j<=n;j++) p[i*j]=false;//i 的倍数设成 false
		}
	}
	////////////////////////////////////////////////// 输出素数
	for(i=2;i<=n;i++)
	{
		if(p[i])
			cout<<" "<<i;
	}
	return 0;
}
```

已知 n 只猴子（以编号 1,2，3，・・・・・・，n 分别表示）围坐在一圈。从编号为 1 的猴子开始报数，数到 m 的那只猴子出圈；下一只猴子接着报数，数到 m 的那只猴子又出圈；依此规律重复下去，直到剩下最后一只猴子，就是大王。

4.4-9

```
#include<iostream>// 约瑟夫问题
using namespace std;
int main()
{
      int n,m,i,s1,s2;//n 只猴子数到 m 出圈
      bool a[10000];// 用 int 也可以
      cin>>n>>m;
      for(i=1;i<=n;i++)    a[i]=1;// 每只猴子都标记 1，表示这只猴子在圈内
      s2=n;// 标记剩下的猴子
      s1=0;//s1 记录从 1 数到 m 只猴子
////////////////////////////////////////////////////////////////////////
      while(s2>1)// 剩余最后一只猴子停止
      {
            for(i=1;i<=n;i++)
            {// 如果猴子 bool 变量为 1，s1 加 1 ；如果猴子 bool 为 0，跳过去，不统计
                  if(a[i]==1) s1++;
                  if(s1==m)
                  {
                        a[i]=0;// 如果数到 M 只猴子，第 m 只猴变成 0;
                        cout<<i<<" ";// 输出出圈的猴子
                        s1=0;//s1 归 0，从头开始统计;
                        s2--;// 剩余猴子减 1
                  }
            }
      }
////////////////////////////////////////////////////////////////////////
      for (i=1;i<=n;i++)// 从头数数，哪个不是 0，输出下标
            if(a[i]!=0)
                  cout<<endl<<i;
      return 0;
}
```

```
8 5
5 2 8 7 1 4 6
3
```

多重循环

```
4.5-1// 本题选自《信息学奥赛课课通》
#include<iostream>// 寻找比自己学习好的，而且成绩最接近自己
using namespace std;
int main()
{
	int n,i,j,ans,max,h[1000];
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++) cin>>h[i];
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		ans=0;//ans 答案，暂时预设为 0
		max=100000;// 暂时设置一个很高的学习成绩
		for(j=1;j<=n;j++)
		{
			if(h[j]>h[i]&&h[j]<max)
			{
				ans=j;
				max=h[j];
			}
		}
		cout<<ans<<" ";
	}
	return 0;
}
```

```
6
3 2 6 1 1 2

3 1 0 2 2 1
```

有 N 个人排成一排，假设他们的身高均为正整数，请找出其中符合以下条件的人：排在他前面且比他高的人数与排在他后面且比他高的人数相等。

输入：第一行为一个正整数 N，1<N<1000，表示有多少个人。

下面 N 行，每行一个正整数，表示从前往后每个人的身高，假设每个人的身高≤ 10000。

输出：一行一个整数，表示满足这个条件的人数。

输入：4 1 2 1 3　　输出：2　　说明：第 3、第 4 个人满足条件。

4.5-2// 本题选自《信息学奥赛课课通》

```
#include<iostream>// 比身高
using namespace std;
int main()
{
	int h[10000];
	int n,i,j,t1,t2,ans=0;
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++) cin>>h[i];
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		t1=t2=0;
		for(j=1;j<i;j++)
		{
			if(h[j]>h[i]) t1++;// 排在他前面比他高的人数
		}
		for(j=i+1;j<=n;j++)
		{
			if(h[j]>h[i]) t2++;// 排在他后面比他高的人数
		}
		if(t1==t2)
		{
			cout<<i<<" ";// 输出符合条件的人的位置（下标）
			ans++;// 符合条件的人增加一个
		}
	}
	cout<<"满足条件的人数："<<ans;
	return 0;
}
```

```
4
1 2 1 3
3 4 满足条件的人数：
2
```

给出一串长度为 n 的数列。要求从中找出连续的一段来使得总和最大。输入包含两行，第一行表示数列长度为 n（n<=100000），第二行包括 n 个整数来描述这个数列，每个整数的绝对值不超过 1000。输出只有一个整数，为最大的连续段总和。

```
4.5-3-a// 本题选自《CCF 中学生计算机程序设计》
#include<iostream>// 最大连续段和
using namespace std;
int main()
{
	int a[10000];
	int n,i,j,k;
	int max;// 子段和最大值
	int temp;// 子段和
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++) cin>>a[i];

	max=a[1];
	for(i=1;i<=n;i++)// 子段起始位置
	{
		for(j=i;j<=n;j++)// 子段终点位置
		{
			temp=0;
			for(k=i;k<=j;k++)
			{
				temp=temp+a[k];
				cout<<a[k]<<"  ";// 观察程序运行
			}
			cout<<endl;// 分行观察程序运行
			if(max<temp) max=temp;
		}
		cout<<"**********************"<<endl;// 观察程序运行
	}
	cout<<" 最大子段和："<<max;
	return 0;
}
```

输入：

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

输出：

```
4
5
1 -2 3 1 -4
1
1  -2
1  -2  3
1  -2  3  1
1  -2  3  1  -4
**********************
-2
-2  3
-2  3  1
-2  3  1  -4
**********************
3
3  1
3  1  -4
**********************
1
1  -4
**********************
-4
**********************
最大子段和：4
```

4.5-3-b

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

```
#include<iostream>// 最大连续段和
using namespace std;
int main()
{
	int a[10000];
	int n,i,j,k;
	int max;// 子段和最大值
	int temp;// 子段和
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++) cin>>a[i];
	max=a[1];
	for(i=1;i<=n;i++)// 子段起始位置
	{
		for(j=i;j<=n;j++)
		{
			temp=0;
			for(k=i;k<=j;k++)
			{
				temp=temp+a[k];
			}
			if(max<temp) max=temp;
		}
	}
	cout<<max;
	return 0;
}
```

一座山上有 10 个山洞。一天，格莱尔和尼克在山上玩捉迷藏游戏。尼克说：“我先把 10 个山洞从 1~10 编上号，你从 10 号洞出发，先到 1 号洞找我第二次隔 1 个洞找我，第三次隔 2 个洞找我，如图 62.1 所示。以后以此类推，次数不限。”格莱尔同意了，但她从早到晚进洞 1000 次，也没找到尼克。

试编一程序，算一算兔子尼克可能躲在几号洞里

用数组 a 记录格莱尔进 10 个洞的情况，首先把 a[1] 至 a[10] 的值初始化为 true，表示格莱尔未进 1~10 号洞。当格莱尔进过 i 号洞时，a[i] 标记为 false。变量 cishu 表示进洞的次数，用“i=(i+cishu)%10”来确定每次格莱尔进的是哪个洞。最后，输出没进过的洞即可。流程图如图 62.2 和图 62.3

4.5-4

```
#include<iostream>// 选自潘洪波《小学生 c++ 趣味编程》第 62 课捉迷藏
using namespace std;
int main()
{
	bool a[11];
	int i,cishu;
	for(i=1;i<=10;i++)
		a[i]=true;
	i=10;
	a[i]=false;
	cishu=1;
	while(cishu<=1000)
	{
		i=(i+cishu)%10;
		if(i==0) i=10;
		a[i]=false;
		cishu++;
	}
	for(i=1;i<=10;i++)
		if(a[i])
			cout<<i<<endl;
	return 0;
}
```

```
2
4
7
9
```

狐理老师和格莱尔等 5 位小朋友玩老鹰捉小鸡游戏，孤理老师当“老鹰”、排在第 1 位的小朋友当“母鸡”，其他 4 位小朋友当“小鸡”。但是“母鸡”很辛苦，所以过一段时间“母鸡”需要排到队伍最后成为“小鸡”，让第 2 位小朋友当“鸡”……

试编一程序，模拟 10 次住置的变化过程。

第 1 次的位置 1 2 3 4 5

第 2 次的位置 2 3 4 5 1

第 3 次的位置 3 4 5 1 2

第 4 次的位置 4 5 1 2 3

第 5 次的位置 5 1 2 3 4

用数组 a 保存位置，a[1] 至 a[5] 保存第 1 个位置至第 5 个位置上小朋友的编号，a[0] 在位置移动中起到“中转站”的作用，暂时保存要由 a[1] 移动到 a[5] 的编号。

4.5-5

```
#include<iostream>// 选自潘洪波《小学生 c++ 趣味编程》第 63 课老鹰捉小鸡
using namespace std;
int main()
{
	int i,j,a[6],n;
	for(i=1;i<6;i++)  a[i]=i;
	i=1;		// 输出第 1 次的位置
	cout<<i<<":  ";
	for(j=1;j<6;j++)  cout<<a[j]<<"  ";
	cout<<endl;

	for(i=2;i<=10;i++)
	{
		for(j=0;j<=4;j++)		a[j]=a[j+1];		// 移动位置
		a[5]=a[0];

		cout<<i<<":  ";			// 输出位置
		for(j=1;j<=5;j++)		cout<<a[j]<<"  ";
		cout<<endl;
	}
	return 0;
}
```

```
1 : 1 2 3 4 5
2 : 2 3 4 5 1
3: 3 4 5 1 2
4: 4 5 1 2 3
5: 5 1 2 3 4
6: 1 2 3 4 5
7: 2 3 4 5 1
8: 3 4 5 1 2
9: 4 5 1 2 3
10: 5 1 2 3 4
```

尼克喜欢胡萝卜，格莱尔喜欢骨头。15 根胡萝卜和 15 根骨头排成一圈狐狸老师要求尼克从第一根开始按 1~9 数数，逢九取出，直到剩下 15 根骨头为止。　试编一程序，算一算这 15 根胡萝卜和 15 根骨头应该如何排列，才能使剩下的 15 根全是骨头。

用数组 a 的下标表示胡萝卜或骨头原来在圈中的位置，其元素 a[i] 值为 0 时表示仍在圈内，为 1 则表示已取出，用变量 num 表示已取出的数的个数变量 top 表示第 1 次开始数的位置，变量 k 的值 1~9 为所数的数。

每当数到 9 时 (k==9)，赋值 a[i]=1，表示已取出，同时将 k 赋值为 0，重新开始 1~9 数数。当取出的个数达到 15 个时 (num==15) 检索数组各元素的值，为 0 时表示仍在圈内，输出。

4.5-6

```
#include<iostream>// 选自潘洪波《小学生 c++ 趣味编程》第 69 课胡萝卜与骨头
using namespace std;
int main()
{
	int i,top,a[31],num=0,k=0;
	for(i=1;i<=30;i++)	a[i]=0;
	top=1;
	i=top;
	while(num<15)
	{
		if(i>30)  i=1;
		if(a[i]==0)  k++;
		if(k==9)
		{
			a[i]=1;
			k=0;
			num++;
		}
		i++;
	}
	cout<<" 骨头所在的位置：";
	for(i=1;i<=30;i++)
		if(a[i]==0)
			cout<<i<<"  ";
	return 0;
}
```

```
骨头所在的位置：
1  2  3  4  10  11
13  14  15  17  20
21  25  28  29
```

二维数组基础

int h[4][5]

h[0][0]	h[0][1]	h[0][2]	h[0][3]	h[0][4]
h[1][0]	h[1][1]	h[1][2]	h[1][3]	h[1][4]
h[2][0]	h[2][1]	h[2][2]	h[2][3]	h[2][4]
h[3][0]	h[3][1]	h[3][2]	h[3][3]	h[3][4]

int a[2][3]={ {1,2,3},{4,5,6} }

int a[2][3]={ 1,2,3,4,5,6 }

以上两句相当于：

a[0][0]=1;a[0][1]=2;a[0][2]=3;

a[1][0]=4;a[1][1]=5;a[1][2]=6;

4.6-1

```
81
73
```

默认下标从 0 开始

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{//3 名学生 4 科成绩：小明，小红，小文；语文数学，英语，科学
	float c[3][4]=
	{
		{81,82,83,84},
		{71,72,73,74},
		{91,92,93,94},
	};
	cout<<c[0][0]<<endl;// 小明语文成绩
	cout<<c[1][2];// 小红英语成绩
	return 0;
}
```

4.6-2

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
	float c[5][5];
	int i,j;
	for(i=0;i<3;i++)
	{
		for(j=0;j<4;j++)
		{
			cin>>c[i][j];
		}
	}
	cout<<c[0][0]<<endl;// 小明语文成绩
	cout<<c[1][2];// 小红英语成绩
	return 0;
}
```

```
81 82 83 84
71 72 73 74
91 92 93 94
81
73
```

4.6-3

```
#include<iostream>
using namespace std;
int main()
{
	float c[5][5];
	int i,j;
	for(i=1;i<=3;i++)
	{
		for(j=1;j<=4;j++)
			cin>>c[i][j];
	}
	cout<<c[1][1]<<endl;// 小明语文成绩
	cout<<c[2][3];// 小红英语成绩
	return 0;
}
```

二维数组矩阵练习题

4.7-1

```
8
1
1 1
1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1
1 5 10 10 5 1
1 6 15 20 15 6 1
1 7 21 35 35 21 7 1
```

```
#include<iostream>// 杨辉三角
#include<cstring>
#define maxn 110//define 宏定义
using namespace std;
int main()
{
	int i,j,n,c[maxn][maxn];
	cin>>n;
	memset(c,0,sizeof(c));// 数组初始化为 0
	c[0][0]=1;
	c[1][0]=1;
	c[1][1]=1;// 赋初值
	for(i=2;i<n;i++)
	{
		c[i][0]=1;
		for(j=1;j<=i;j++)
		{
			c[i][j]=c[i-1][j-1]+c[i-1][j];
		}// 每个数字是它左上方和上方的数字求和
	}
	for(i=0;i<n;i++)
	{
		for(j=0;j<=i;j++)
		{
			cout<<c[i][j]<<" ";
		}
		cout<<endl;
	}
	return 0;
}
```

4.7-2

```
#include<iostream>// 数字三角形
#include<iomanip>
using namespace std;
int main()
{
	int a[101][101];
	int n,i,j;
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		for(j=i;j<=n;j++)
		{
			a[i][j]=j-i+1;
		}
	}

	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		for(j=1;j<=n;j++)
		{
			if(!a[i][j])
				cout<<setw(5)<<" ";// 如果不存在数据，输出空格
			else
				cout<<setw(5)<<a[i][j];
		}
		cout<<endl;
		cout<<endl;
	}
	return 0;
}
```

```
5
    1    2    3    4    5

         1    2    3    4

              1    2    3

                   1    2

                        1
```

4.7-3

```
#include<iostream>// 回形方阵
using namespace std;
int main()
{
	int n,i,j,k,a[100][100];
	cin>>n;
	for(k=1;k<=(n+1)/2;k++)
	{
		for(i=k;i<=(n+1)-k;i++)
		{
			for(j=k;j<=(n+1)-k;j++)
			{
				a[i][j]=k;
			}
		}
	}

	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		for(j=1;j<=n;j++)
		{
			cout<<a[i][j]<<" ";
		}
		cout<<endl;
	}
	return 0;
}
```

```
8
1 1 1 1 1 1 1 1
1 2 2 2 2 2 2 1
1 2 3 3 3 3 2 1
1 2 3 4 4 3 2 1
1 2 3 4 4 3 2 1
1 2 3 3 3 3 2 1
1 2 2 2 2 2 2 1
1 1 1 1 1 1 1 1
```

4.7-4-a

```
4
 10  11  12   1
  9  16  13   2
  8  15  14   3
  7   6   5   4
```

```
#include<cstdio>  // 螺旋方阵
#include<iostream>// 本题选自《ccf 中学生计算机程序设计》
using namespace std;
int main()
{
	int i,j,n,t,count=1;
	int num[26][26];
	cin>>n;
	for(i=1;i<=n;i++)//memset(num,0,sizeof(num));// 数组初始化为 0，另一种写法
	{		for(j=1;j<=n;j++)		num[i][j]=0;	}
	i=1;j=n;// 第一个数字的下标
	num[i][j]=count;
	for(t=1;t<=n*n;t++)
	{	//!num[i+1][j] 意思是 num[i+1][j] 数值为 0
		while(i+1<=n&&!num[i+1][j]) // 向下写
			num[++i][j]=++count;

		while(j-1>=1&&!num[i][j-1])// 向左写
			num[i][--j]=++count;

		while(i-1>=1&&!num[i-1][j])// 向上写
			num[--i][j]=++count;

		while(j+1<=n&&!num[i][j+1])// 向右写
			num[i][++j]=++count;
	}
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		for(j=1;j<=n;j++)
			printf("%4d",num[i][j]);		// 场宽为 4
		cout<<endl;
	}
	return 0;
}
```

```
4
 1  2  3  4
12 13 14  5
11 16 15  6
10  9  8  7
```

4.7-4-b

```
#include <iostream>// 螺旋方阵
#include <iomanip>
using namespace std;
int s[1000][1000];
int main(){
	int n,i,j,sum=1;
	cin>>n;
	i=1,j=0;// 第一个数据下标
	while(sum<=n*n)
	{
		while(s[i][++j]==0&&j<=n)// 向右 ，如果下个数为 0，且没有超出矩阵边
			s[i][j]=sum++;
		j--;// 如果向右到边，向下

		while(s[++i][j]==0&&i<=n)// 向下
			s[i][j]=sum++;
		i--;// 如果向下到边，向左

		while(s[i][--j]==0&&j>=1)// 向左
			s[i][j]=sum++;
		j++;// 如果向左到边，向上

		while(s[--i][j]==0&&i>=1)// 向上
			s[i][j]=sum++;
		i++;// 如果向上到边，向右
	}
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		for(j=1;j<=n;j++)
			cout<<setw(3)<<s[i][j]; //setw() 函数作用是字符宽度设置
		cout<<endl;
	}
	return 0;
}
```

4.7-5

```
#include<iostream>// 蛇形方阵
#include<iomanip>
using namespace std;
int main(){
	int n,i,j,k,t=0,a[21][21];
	cin>>n;
	for(k=1;k<=n;k++)
	{
		if(k%2)
		{
			for(j=1;j<=k;j++)
			{	i=k+1-j;
				t++;
				a[i][j]=t;
				a[n+1-i][n+1-j]=n*n+1-t;
			}
		}
		else
		{
			for(j=k;j>=1;j--)
			{	i=k+1-j;
				t++;
				a[i][j]=t;
				a[n+1-i][n+1-j]=n*n+1-t;
			}
		}
	}
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		for(j=1;j<=n;j++)		cout<<setw(5)<<a[i][j];
		cout<<endl<<endl;
	}
	return 0;
}
```

```
5
    1    2    6    7   15

    3    5    8   14   16

    4    9   13   17   22

   10   12   18   21   23

   11   19   20   24   25
```

4.7-6// 本题及其以下选自《课课通》

```
#include<iostream>//n 阶奇数幻方
#include<iomanip>
#include<cstring>
using namespace std;
int main(){
	int n,i,j,k,a[21][21];
	memset(a,0,sizeof(a));// 初始化数组，都为 0
	cin>>n;
	i=1;j=n/2+1;
	a[i][j]=1;
	for(k=2;k<=n*n;k++)
	{
		if(k%n==1)  i++;// 如果排满一行，则开始排下一行
		else
		{
			i--;
			j++;
			if(i==0)    i=n;// 如果超出行数，从最后一行开始排列数字
			if(j==n+1)  j=1;// 如果超出列数，从第一个开始排列数字
		}
		a[i][j]=k;
	}
	for(i=1;i<=n;i++)
	{
		for(j=1;j<=n;j++)
			cout<<setw(5)<<a[i][j];
		cout<<endl;
	}
	return 0;
}
```

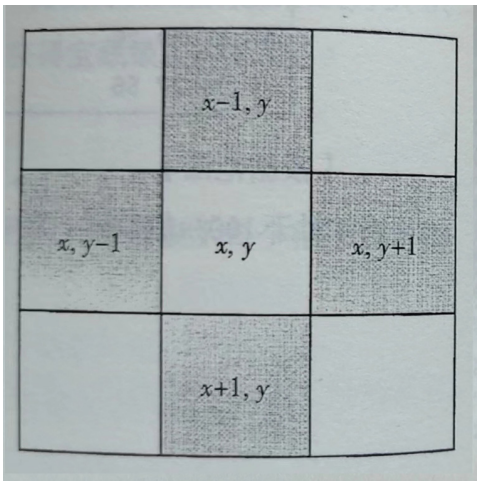
```
5
   17   24    1    8   15
   23    5    7   14   16
    4    6   13   20   22
   10   12   19   21    3
   11   18   25    2    9
```

二维数组搜索基础

本章节主要选自《信息学竞赛金牌导航》

```
#include<bits/stdc++.h>//4.8-1 一维数组四向走法
using namespace std;
int dx[4]={-1,0,1,0};
int dy[4]={0,1,0,-1};
int main(){
	int x,y,i,nx,ny;
	cin>>x>>y;
	for(i=0;i<4;i++)
	{
		nx=dx[i]+x;
		ny=dy[i]+y;
		cout<<nx<<" "<<ny<<endl;
	}
	return 0;
}
```

```
#include<bits/stdc++.h>// 二维数组四向走法
using namespace std; //4.8-2
int dxy[4][2]={{-1,0},{0,1},{1,0},{0,-1}};
int main(){
	int x,y,i,nx,ny;
	cin>>x>>y;
	for(i=0;i<4;i++)
	{
		nx=dxy[i][0]+x;
		ny=dxy[i][1]+y;
		cout<<nx<<" "<<ny<<endl;
	}
	return 0;
}
```



如果把二维数组比作棋盘或者地图，则方向控制数组就是对应的向量，用于描述一个位置到另一个位置的方向与距离。

在模盘中，士兵的移动规则常被设定为“单次只能移动到同行或同列的相邻格”。转述为下标关系则是从位置(x,y;)可以向上、下、左、右四个方向推进一格。

若某个士兵从位置(x,y)出发，只移动一步，则可以落脚灰色格子：向上走可到(x-1,y)，向右走可到(x,y+1)，向下可走到(x+1,y)，向左可走到(x,j-1)。

输入：
2 5

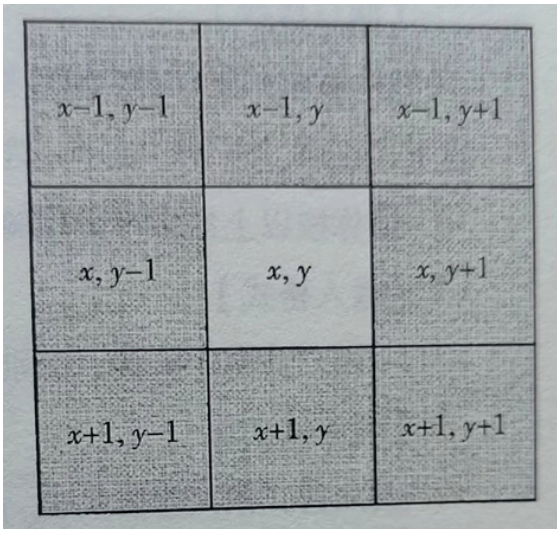
输出：
1 5
2 6
3 5
2 4

多向控制数组

在国际象棋中，皇的移动规则被设定为“单次只能移动落到相邻的格子中（八选一）”。转述为下标关系则是：从位置(x,y)可以选择向上、下、左、右、左上、右上、左下、右下八个方向中的任意一个方向推进一格。

若皇从位置(x,y)出发，只移动一步，则可以落脚到灰色格子区域：向上走可到(x-1,y)，向右走可到(x,y+1)，向下可走到(x+1,)，向左可走到(x,y-1)，向左上可走到(x-1,y-1)，向右上可走到(x-1,y+1)，向右下可走到(x+1,y+1)，向左下可走到(x+1,y-1)。

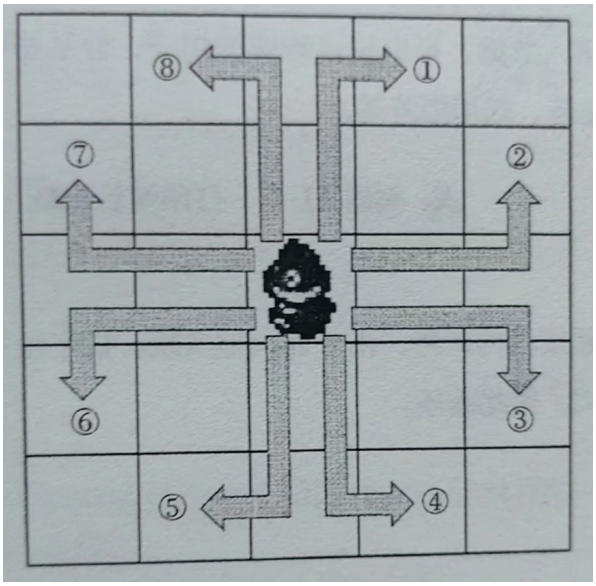
从(x,y)位置偏移到相邻格子，其下标的增量由八向的方向控制数组描述。



4.8-3

```
#include<bits/stdc++.h>// 二维数组八向走法
using namespace std;
int dxy[8][2]={{-1,0},{-1,1},{0,1},{1,1},{1,0},{1,-1},{0,-1},{-1,-1}};
int main()
{
	int x,y,i,nx,ny;
	cin>>x>>y;
	for(i=0;i<8;i++)
	{
		nx=dxy[i][0]+x;
		ny=dxy[i][1]+y;
		cout<<nx<<" "<<ny<<endl;
	}
	return 0;
}
```

输入：
5 5
输出：
4 5
4 6
5 6
6 6
6 5
6 4
5 4
4 4



4.8-4

```
#include<bits/stdc++.h>// 二维数组马的走法
using namespace std;
int dxy[8][2]={{-2,1},{-1,2},{1,2},{2,1},{2,-1},{1,-2},{-1,-2},{-2,-1}};
int main()
{
	int x,y,i,nx,ny;
	cin>>x>>y;
	for(i=0;i<8;i++)
	{
		nx=dxy[i][0]+x;
		ny=dxy[i][1]+y;
		cout<<nx<<" "<<ny<<endl;
	}
	return 0;
}
```

输入：
5 5

输出：
3 6
4 7
6 7
7 6
7 4
6 3
4 3
3 4

4.8-5

```
#include<bits/stdc++.h>// 环形矩阵
using namespace std;
int a[300][300];
int n,m;
int dx[4]={0,1,0,-1};
int dy[4]={1,0,-1,0};
int main()
{
	int i,j;
	cin>>n;
	memset(a,-1,sizeof(a));//a 数组初始化为 -1
	for(i=1;i<=n;i++)// 图形部分设置为 0
	{
		for(j=1;j<=n;j++) a[i][j]=0;
	}
	int x=1,y=1,st=1,t=0;
	while(st<=4*n-4)
	{
		a[x][y]=st++;// 本句等于 a[x][y]=st; st++;
		x=x+dx[t];
		y=y+dy[t];
		if(a[x+dx[t]][y+dy[t]]!=0)
		{
			t=(t+1)%4;// 求余数是为了图形拐弯
		}
	}
	for(i=1;i<=n;i++)// 输出
	{
		for(j=1;j<=n;j++)
			cout<<setw(5)<<a[i][j];
		cout<<endl<<endl<<endl;
	}
	return 0;
}
```

```
5
    1    2    3    4    5

   16    0    0    0    6

   15    0    0    0    7

   14    0    0    0    8

   13   12   11   10    9
```

4.8-6

```
#include<bits/stdc++.h>// 螺旋矩阵
using namespace std;
int a[300][300];
int n,m;
int dx[4]={0,1,0,-1};
int dy[4]={1,0,-1,0};
int main()
{
	int i,j;
	cin>>n>>m;
	memset(a,-1,sizeof(a));//a 数组初始化为 -1
	for(i=1;i<=n;i++)// 图形部分设置为 0
	{
		for(j=1;j<=m;j++) a[i][j]=0;
	}
	int x=1,y=1,st=1,t=0;
	while(st<=n*m)
	{
		a[x][y]=st++;
		x=x+dx[t];
		y=y+dy[t];
		if(a[x+dx[t]][y+dy[t]]!=0)
		{
			t=(t+1)%4;// 求余数是为了图形拐弯
		}
	}
	for(i=1;i<=n;i++)// 输出
	{
		for(j=1;j<=m;j++)
			cout<<setw(5)<<a[i][j];
		cout<<endl<<endl<<endl;
	}
	return 0;
}
```

```
5 5
    1    2    3    4    5

   16   17   18   19    6

   15   24   25   20    7

   14   23   22   21    8

   13   12   11   10    9
```

4.8-7

```
#include<bits/stdc++.h>// 蛇形矩阵
using namespace std;
int a[300][300];
int n,m;
int dx[4]={1,-1,0,1};
int dy[4]={0,1,1,-1};
int main(){
	int i,j;
	cin>>n>>m;
	memset(a,-1,sizeof(a));//a 数组初始化为 -1
	for(i=1;i<=n;i++)// 图形部分设置为 0
	{
		for(j=1;j<=m;j++) a[i][j]=0;
	}
	int x=1,y=1,st=1,t=0;
	a[x][y]=st;// 开始设置的数字
	while(st<=n*m)
	{
		x=x+dx[t];
		y=y+dy[t];
		if(a[x][y]==0) a[x][y]=++st;
		if(a[x+dx[t]][y+dy[t]]!=0||t==0||t==2)
		{
			t=(t+1)%4;
		}
	}
	for(i=1;i<=n;i++)// 输出
	{
		for(j=1;j<=m;j++)
			cout<<setw(5)<<a[i][j];
		cout<<endl<<endl<<endl;
	}
	return 0;
}
```

```
3 4
    1    3    4    9

    2    5    8   10

    6    7   11   12
```