

第五章 数的存储与组织

第50课 认识一维数组

《信息学奥赛一本通·编程启蒙 C++版》

一、一维数组的定义

数组是一组有序数据的集合，每一个元素都属于同一个数据类型。数组均由连续的存储单元组成，最低地址对应于数组的第一个元素，最高地址对应于最后一个元素。当数组中每个元素只带有一个下标时，我们称这样的数组为一维数组。

一维数组的定义格式如下：

类型标识符 数组名[常量表达式]

说明：

- ①数组名的命名规则与变量名的命名规则一致。
- ②常量表达式表示数组元素的个数。可以是常量和符号常量，但不能是变量。

二、一维数组的引用

通过给出的数组名称和这个元素在数组中的位置编号(即下标)，程序可以引用这个数组中的任何一个元素。

一维数组元素的引用格式：

数组名[下标]

例如：若 i 、 j 都是 `int` 型变量，则

`a[5]`

`a[i+j]`

`a[i++]` //先取 `a[i]` 的内容，然后 i 再加 1

`a[++i]` //先进行 i 加 1，然后取 `a[i]` 的内容

都是合法的元素。

三、一维数组的初始化

数组的初始化可以在定义时一并完成。格式：

类型标识符 数组名[常量表达式]={值 1, 值 2, ...}

例如：

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

【例 50.1】陶陶摘苹果

【题目描述】

陶陶家的院子里有一棵苹果树，每到秋天树上就会结出 **10** 个苹果。苹果成熟的时候，陶陶就会跑去摘苹果。陶陶有个 **30** 厘米高的板凳，当她不能直接用手摘到苹果的时候，就会踩到板凳上再试试。

现在已知 **10** 个苹果到地面的高度，以及陶陶把手伸直的时候能够达到的最大高度，请帮陶陶算一下她能够摘到的苹果的数目。假设她碰到苹果，苹果就会掉下来。

【输入格式】

两行数据。第一行包含 **10** 个 **100** 到 **200** 之间（包括 **100** 和 **200**）的整数（以厘米为单位）分别表示 **10** 个苹果到地面的高度，两个相邻的整数之间用一个空格隔开。第二行只包括一个 **100** 到 **120** 之间（包含 **100** 和 **120**）的整数（以厘米为单位），表示陶陶把手伸直的时候能够达到的最大高度。

【输出格式】

一行，这一行只包含一个整数，表示陶陶能够摘到的苹果的数目。

【样例输入】

```
100 200 150 140 129 134 167 198 200 111
110
```

【样例输出】

【代码实现】

```
1. #include<bits/stdc++.h>
2. using namespace std;
3. int a[11],ans,h;
4. int main(){
5.     for(int i=1;i<=10;i++)
6.         cin>>a[i];
7.     cin>>h;
8.     h+=30;
9.     for(int i=1;i<=10;i++)
10.        if(a[i]<=h) ans++;
11.     cout<<ans;
12.     return 0;
13.}
```


【例 50.2】 计算书费

【题目描述】

下面是一个图书的单价表：

- 1 计算概论 28.9 元/本
- 2 数据结构与算法 32.7 元/本
- 3 数字逻辑 45.6 元/本
- 4 C++程序设计教程 78 元/本
- 5 人工智能 35 元/本
- 6 计算机体系结构 86.2 元/本
- 7 编译原理 27.8 元/本
- 8 操作系统 43 元/本
- 9 计算机网络 56 元/本
- 10 JAVA 程序设计 65 元/本

给定每种图书购买的数量，编程计算应付的总费用。

【输入格式】

输入一行，包含 10 个整数(大于等于 0，小于等于 100)，分别表示购买的《计算概论》、《数据结构与算法》、《数字逻辑》、《C++程序设计教程》、《人工智能》、《计算机体系结构》、《编译原理》、《操作系统》、《计算机网络》、《JAVA 程序设计》的数量（以本为单位）。每两个整数用一个空格分开。

【输出格式】

输出一行，包含一个浮点数 f，表示应付的总费用，精确到小数点后一位。

【样例输入】

1 5 8 10 5 1 1 2 3 4

【样例输出】

2140.2

【代码实现】

```
1. #include<bits/stdc++.h>
2. using namespace std;
3. double a[10]={28.9,32.7,45.6,78,35,86.2,27.8,43,56,65},sum;
4. int n;
5. int main(){
6.     for(int i=0;i<10;i++){
7.         cin>>n;
8.         sum+=a[i]*n;
9.     }
10.    printf("%.11f",sum);
11.    return 0;
12.}
```


【例 50.3】 平衡数

【题目描述】

平衡数：如果正整数 x 的每一位数字 d 恰好在 x 中出现了 d 次，则认为 x 是平衡数。例如 $x=122$ ，其中

对于百位数 $d = 1$ ，其中 1 在 122 中总共出现了 1 次，符合条件；

对于十位数 $d = 2$ ，其中 2 在 122 中总共出现了 2 次，符合条件；

对于个位数 $d = 2$ ，其中 2 在 122 中总共出现了 2 次，符合条件；

因为 122 的每一位都符合条件，所以 122 是平衡数。

现在给出两个正整数 $l, r (1 \leq l \leq r \leq 10000)$ ，请帮忙求出 $l \sim r$ 中所有平衡数的和。

【输入格式】

输入共一行，两个以空格隔开的正整数 $l, r (1 \leq l \leq r \leq 10000)$ 。

【输出格式】

输出共一行，一个整数，表示 $l \sim r$ 中所有平衡数的和

【样例输入】

1 25

【样例输出】

23

【代码实现】

```
1. #include<bits/stdc++.h>
2. using namespace std;
3. int a[15]={1,22,122,212,221,333,1333,3133,3313,3331,4444},l,r,sum;
4. int main(){
5.     cin>>l>>r;
6.     for(int i=0;i<=10;i++)
7.         if(a[i]>=l && a[i]<=r) sum+=a[i];
8.     cout<<sum;
9.     return 0;
10. }
```

练 50.1 查分程序(趣味编程)

【题目描述】

尼克，格莱尔等 5 位同学进行了一次信息学测试，试编一程序，实现查分功能。先输入成绩，然后输入学号输入相应的成绩。

【输入格式】

a1-a5 的成绩，并输入学号 1-5。

【输出格式】

输出该学号成绩

【样例输入】

99 98 99 100 92

3

【样例输出】

99

【代码实现】

```
1. #include<iostream>
2. using namespace std;
3. int main(){
4.     int a[6],n,i;    //数组统计
5.     for (int i=1;i<=5;i++){
6.         //cout<<i<<"号成绩: ";
7.         cin>>a[i];
8.     }
9.     //cout<<"输入学号1-5: ";
10.    cin>>n;
11.    if (n>=1 && n<=5){
12.        cout<<a[n];
13.    }
14.    else{
15.        cout<<"输入的学号不存在! ";
16.    }
17.    return 0;
18.}
```

练 50.2 卡牌游戏 II

【题目描述】

小严在玩一种卡牌游戏，他有 n 张卡牌，每张卡牌上写着一个正整数 a_i ，表示该卡牌对敌人的伤害值，即打出这张卡牌会使敌人的血量减少 a_i 。已知敌人的血量为 b ，当敌人的血量小于等于 0 时，小严就取得了胜利。

小严需要按照顺序依次使用每张牌，对敌人造成伤害。小严想知道他使用了多少卡牌之后就可以取得胜利了。如果用光所有卡牌，依然不能取得胜利，需要输出 -1 。

【输入格式】

第一行，两个空格隔开的正整数 n, b ($1 \leq n \leq 10^5, 1 \leq b \leq 10^{18}$)，分别为卡牌的数目和敌人的血量；

第二行， n 个空格隔开的整数 a_i ($1 \leq a_i \leq 10^9$)，为每张卡牌的伤害值；小严会按照读入的卡牌的顺序出牌。

【输出格式】

输出一行，包含一个整数，表示小严需要使用的卡牌数目。如果用光所有卡牌，依然不能击退敌人，输出 -1

【样例输入】

3 5

2 3 4

【样例输出】

2

【代码实现】

```
1. #include<bits/stdc++.h>
2. using namespace std;
3. long long n,a[1000000],b;
4. int main(){
5.     cin>>n>>b;
6.     for(int i=1;i<=n;i++){
7.         cin>>a[i];
8.     }
9.     for(int i=1;i<=n;i++){
10.        b-=a[i];
11.        if(b<=0){
12.            cout<<i;
13.            return 0;
14.        }
15.    }
16.    cout<<"-1";
17.    return 0;
18.}
```


练 50.3 第几天

【题目描述】

小严每天都坚持写日记，突然有一天小严在想，我今年写了多少篇日记了？一篇一篇的数好麻烦，没办法小严只能把这个艰难的问题交给聪明的你来解决。

【输入格式】

输入三个整数 y ， m ， d 分别表示年月日，数据均在 `int` 范围内。

【输出格式】

输出一个整数，表示这是今年的第几天。

【样例输入】

2018 1 1

【样例输出】

1

【代码实现】

```
1. #include<bits/stdc++.h>
2. using namespace std;
3. long long y,m,d,ans;
4. int a[15]={0,31,28,31,30,31,30,31,31,30,31,30,31};
5. int main(){
6.     cin>>y>>m>>d;
7.     if(y%4==0&&y%100||y%400==0) a[2]++;
8.     for(int i=1;i<m;i++) ans+=a[i];
9.     ans+=d;
10.    cout<<ans;
11.    return 0;
12.}
```

谢谢！