



计算机导论与程序设计——第8篇

数组与字符串

Computer Introduction and Programming

学习目标



- 理解数组的含义及其存储方式
- 掌握数组定义及使用方法
- 掌握数组相关的常见算法（查找、排序等）
- 掌握字符数组与字符串的区别以及字符数组使用方法
- 熟悉常用字符串处理库函数的使用方法

引例——课程成绩问题



思考与讨论

计算机导论与程序设计课程07班有85名学生，现在要编写一个成绩分析的程序(如平均成绩等)，如何设置变量呢？

引例——课程成绩问题



思考与讨论

计算机导论与程序设计课程07班有85名学生，现在要编写一个成绩分析的程序(如平均成绩等)，如何设置变量呢？

程序员期望怎么做呢？

是否容易实现呢？

引例——课程成绩问题

```
int score[85];
```

地址 → 2 0 0 0

2 0 0 1

2 0 0 2

2 0 0 3

2 0 0 4

2 0 0 5

2 0 0 6

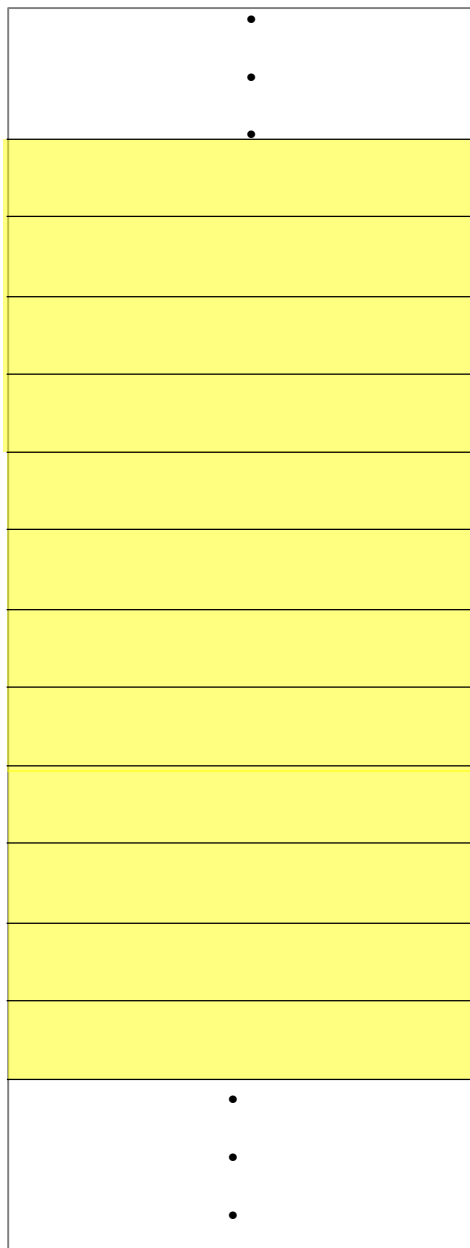
2 0 0 7

2 0 0 8

2 0 0 9

2 0 0 A

2 0 0 B



score[0]

score[1]

score[2]

为什么下标
从0开始呢?

数组

表达：把数据以一种有规律的方式表达出来

处理：方便有规律地处理

数组的定义

数组

同种类型的数据的集合。

定义分空间
运行不能变

定义形式

数据类型 数组名 [常量表达式];

数组定义	数据类型	数组名	维数
int a[10]	int	a	一维数组
char name[20]	char	c	一维数组

定义一维数组

定义形式

数据类型 数组名 [常量表达式];

- (1) 在定义数组时，方括号中的常量表达式指定了数组中元素的个数，即数组长度。
- (2) 数组元素的**下标从0开始**，用“int a[10];”定义数组，则最大下标值为9，不存在数组元素a[10]

a[0]	a[1]	a[2]	a[3]	a[4]	a[5]	a[6]	a[7]	a[8]	a[9]
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

相当于定义了10个简单的整型变量

定义一维数组

如果不确定数组的大小，这样可以吗？

C语言是在编译阶段为数组分配内存单元

```
int n;
```

```
scanf("%d", &n);
```

```
int a[n];
```

地址 → 2 0 0 0

2 0 0 1

2 0 0 2

2 0 0 3

2 0 0 4

2 0 0 5

2 0 0 6

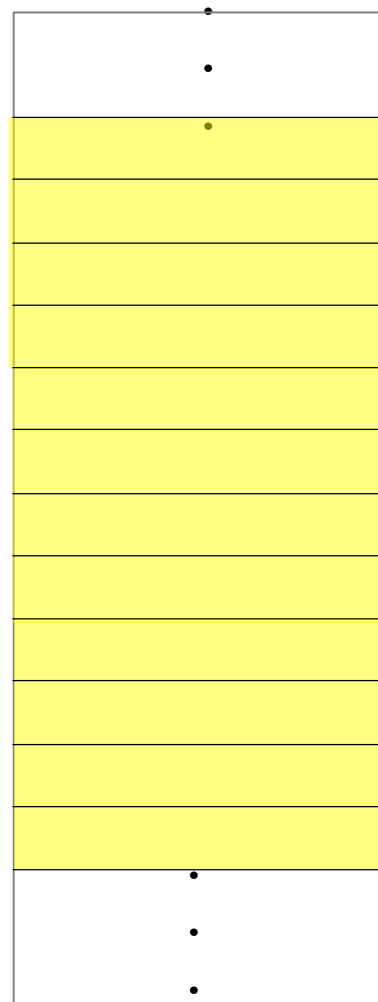
2 0 0 7

2 0 0 8

2 0 0 9

2 0 0 A

2 0 0 B



数组元素及引用

数组元素引用形式

数组名 [下标]

数组的下标：

- 定是从0开始；
- 整型常量或整型表达式；
- 越界要制止；

数组定义	元素正常引用举例	越界举例
int x[100]	x[0], x[6], x[99]	x[-1], x[100]

数组的元素：
用法似变量

数组的赋值方法

1	初始化	定义时赋值
2	循环赋值	键盘输入
		表达式赋值

使用初始值列表来初始化数组

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

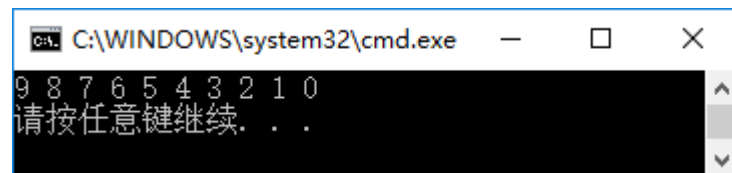
```
int a[5] = {1,2,3};
```

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

一维数组程序举例

【例8.1】对10个数组元素依次赋值为0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 然后按逆序输出。

```
1 #include<stdio.h>
2 int main() {
3     int i,a[10];
4     for (i=0; i<=9; i++)//对数组元素a[0]~a[9]赋值
5         a[i]=i;
6     for (i=9; i>=0; i--)//输出a[9]~a[0]共10个数组元素
7         printf("%d ",a[i]);
8     printf("\n");
9     return 0;
10 }
```



第1个for循环使a[0]~a[9]的值为0~9。

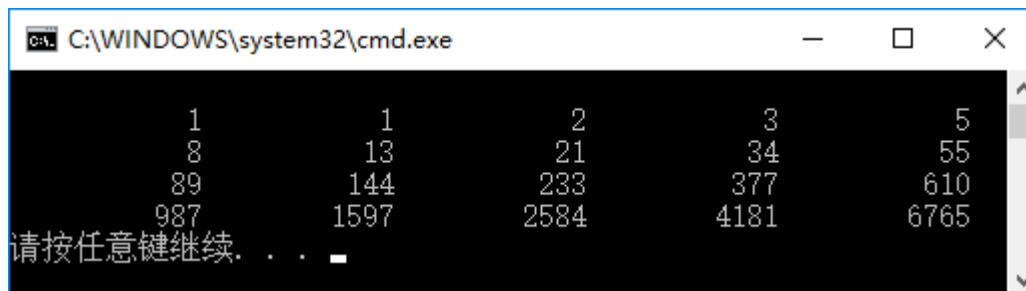
a[0]	a[1]	a[2]	a[3]	a[4]	a[5]	a[6]	a[7]	a[8]	a[9]
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

第2个for循环按a[9]~a[0]的顺序输出各元素的值。

一维数组程序举例

【例8.2】用数组求Fibonacci数列的前20项，一行输出5个数。

```
1 #include <stdio.h>
2 int main() {
3     int i;
4     int f[20]= {1,1}; //对最前面两个元素f[0]和f[1]赋初值1
5     for (i=2; i<20; i++)
6         f[i]=f[i-2]+f[i-1]; //先后求出f[2]~f[19]的值
7     for (i=0; i<20; i++) {
8         if (i%5==0) printf("\n"); //控制每输出5个数后换行
9         printf("%12d",f[i]); //输出一个数
10    }
11    printf("\n");
12    return 0;
13 }
```



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe

1      1      2      3      5
8     13     21     34     55
89    144    233    377    610
987   1597   2584   4181   6765
请按任意键继续. . .
```

一维数组程序举例

算法

冒泡排序法

【例8.3】有6个地区的面积，要求对它们按由小到大

【例8.3】有6个地区的面积，要求对它们按由小到大的顺序排列。

```
1 #include <stdio.h>
2 int main() {
3     int a[6];
4     int i,j,t;
5     printf("input 6 numbers :\n");
6     for (i=0; i<6; i++)
7         scanf("%d",&a[i]);
8     printf("\n");
9     for (j=0; j<5; j++)//进行5次循环，实现5趟比较
10         for (i=0; i<5-j; i++)//在每一趟中进行5-j次比较
11             if (a[i]>a[i+1]) {//相邻两个数比较
12                 t=a[i];
13                 a[i]=a[i+1];
14                 a[i+1]=t;
15             }
16     printf("the sorted numbers :\n");
17     for (i=0; i<6; i++)
18         printf("%d ",a[i]);
19     printf("\n");
20     return 0;
21 }
```

定义和引用二维数组

定义形式

类型说明符 数组名[常量表达式1][常量表达式2]

int pay[3][6];

数组元素引用形式

数组名[下标1][下标2]

pay[1][2]

小例子

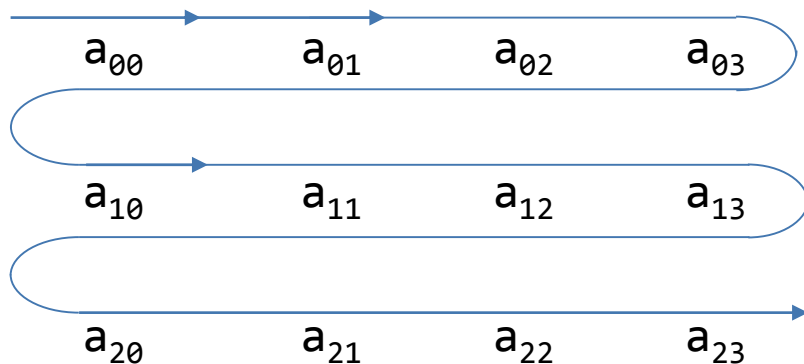
有3个小分队，每队有6名队员，要把这些队员的工资用数组保存起来以备查。

	队员1	队员2	队员3	队员4	队员5	队员6
第1分队	2456	1847	1243	1600	2346	2757
第2分队	3045	2018	1725	2020	2458	1436
第3分队	1427	1175	1046	1976	1477	2018

二维数组的存储

C语言中，二维数组中元素排列的顺序是按行存放的。

```
int a[3][4]
```



2000	$a[0][0]$	第0行元素
2004	$a[0][1]$	
2008	$a[0][2]$	
2012	$a[0][3]$	
2016	$a[1][0]$	第1行元素
2020	$a[1][1]$	
2024	$a[1][2]$	
2028	$a[1][3]$	
2032	$a[2][0]$	第2行元素
2036	$a[2][1]$	
2040	$a[2][2]$	
2044	$a[2][3]$	

二维数组的初始化

可以用“初始化列表”对二维数组初始化。

(1) 分行给二维数组赋初值。（最清楚直观）

```
int a[3][4]={{1,2,3,4},{5,6,7,8},{9,10,11,12}};
```

(2) 可以将所有数据写在一个花括号内，按数组元素在内存中的排列顺序对各元素赋初值。

```
int a[3][4]={1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12};
```

二维数组程序举例

【例8.4】将一个二维数组行和列的元素互换，存到另一个二维数组中。

$$a = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \Rightarrow b = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}$$

二维数组程序举例

【例8.4】将一个二维数组行和列的元素互换，存到另一个二维数组中。

```
1 #include <stdio.h>
2 int main() {
3     int a[2][3]= {{1,2,3},{4,5,6}};
4     int b[3][2],i,j;
5     printf("array a:\n");
6     for (i=0; i<=1; i++) { //处理a数组中的一行中各元素
7         for (j=0; j<=2; j++) { //处理a数组中某一列中各元素
8             printf("%5d",a[i][j]); //输出a数组的一个元素
9             b[j][i]=a[i][j]; //将a数组元素的值赋给b数组相应元素
10        }
11        printf("\n");
12    }
13    printf("array b:\n"); //输出b数组各元素
14    for (i=0; i<=2; i++) { //处理b数组中一行中各元素
15        for (j=0; j<=1; j++) //处理b数组中一列中各元素
16            printf("%5d",b[i][j]); //输出b数组的一个元素
17        printf("\n");
18    }
19    return 0;
20 }
```

二维数组程序举例

【例8.5】有一个 3×4 的矩阵，要求编程序求出其中值最大的那个元素的值，以及其所在的行号和列号。



二维数组程序举例

【例8.5】有一个 3×4 的矩阵，要求编程序求出其中值最大的那个元素的值，以及其所在的行号和列号。

```
1 #include <stdio.h>
2 int main() {
3     int i,j,row=0,column=0,max;
4     int a[3][4]= {{1,2,3,4},{9,8,7,6},{-10,10,-5,2}}; //定义数组并赋初值
5     max=a[0][0]; //先认为a[0][0]最大
6     for (i=0; i<=2; i++)
7         for (j=0; j<=3; j++)
8             if (a[i][j]>max) { //如果某元素大于max, 就取代max的原值
9                 max=a[i][j];
10                row=i; //记下此元素的行号
11                column=j; //记下此元素的列号
12            }
13     printf("max=%d\nrow=%d\ncolumn=%d\n",max,row,column);
14     return 0;
15 }
```