



西北工业大学
NORTHWESTERN POLYTECHNICAL UNIVERSITY

C程序设计 Programming in C



1011014

主讲：姜学锋，计算机学院

调用函数 - 返回与参数传递

- ◆ 1、函数定义
- ◆ 2、函数返回

第4章 函数

- ▶ 函数（function）是C语言程序中的基本单位，是完成特定任务、实现特定功能的语句序列的集合。
- ▶ 在面向过程开发中，函数是应用程序的主体框架；在面向对象开发中，函数是重要的编程模式。

第4章 函数

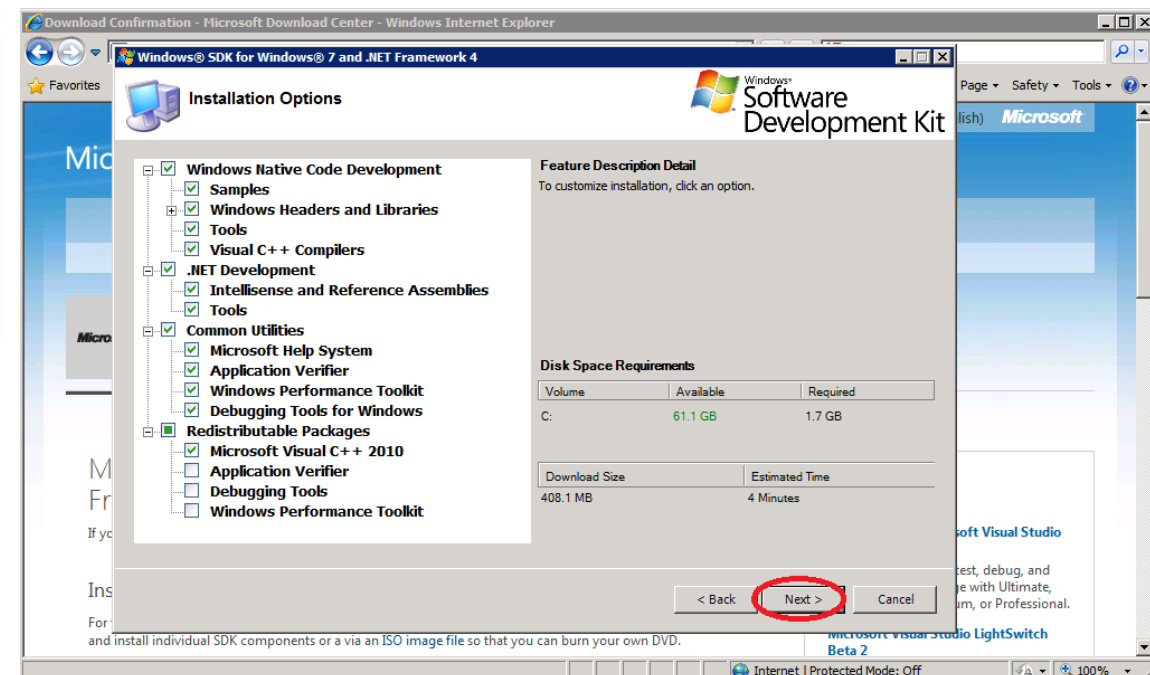
- ▶ 第1个目标：使用函数。
- ▶ C语言发展至今，已累积大量函数库，这些经过多年使用、反复测试、具有强大功能的函数库已成为程序员开发软件不可缺少的工具。使用函数库可以加快开发周期、提高程序可维护性和稳定性，更主要的是让程序员拥有所期望的功能和性能。要准确运用这些函数库，必须掌握函数的使用方法，包括函数接口、函数调用等。

第4章 函数

- ▶ 第2个目标：设计函数。
- ▶ 将语句集合为函数，将数据封装到函数，是结构化程序设计模块化的要求，是面向对象程序设计的必要环节。随着现实问题越来越复杂，程序规模越来越庞大，如何达到“更多的复用、更少的代码”，是设计函数的主要目的。

第4章 函数

- ▶ 从使用的角度来看，函数可以分为系统函数和用户自定义函数。系统函数包括标准库和专业库函数，软件开发领域的应用程序接口API（application programming interface），软件开发包工具SDK（software development kit）属于系统函数范畴。



4.1.1 函数定义的一般形式

- ▶ 函数定义的一般形式为：

```
返回类型 函数名(形式参数列表)
{
    函数体
}
```

- ▶ 其中大括号 { } 称为函数体，第一行称为函数头。

4.1.1 函数定义的一般形式

- ▶ C语言不允许在函数体内嵌套定义函数，例如：

```
返回类型 函数名(形式参数列表)
{
    返回类型 函数名(形式参数列表) // 错误，不允许嵌套定义
    {
        函数体
    }
}
```


4.1.1 函数定义的一般形式

- ▶ 函数定义本质上就是函数的实现，包括：①确定函数名；②确定形式参数列表；③确定返回类型；④编写函数体代码。
- ▶ 1. 函数名
- ▶ 实现函数需要确定函数名，以便使用函数时能够按名引用。函数名遵守C语言标识符规则，通常要“见其名知其意”、“名副其实”。如定义求最大值的函数名为max。

4.1.1 函数定义的一般形式

- ▶ 2. 形式参数列表
- ▶ 实现函数需要确定有无形式参数、有多少形式参数、有什么类型的形式参数。形式参数列表是函数与调用者进行数据交换的途径，一般形式为：

类型1 参数名1, 类型2 参数名2,

- ▶ 多个参数用逗号（,）分隔，且每个参数都要有自己的类型说明，即使类型相同的参数也是如此。

4.1.1 函数定义的一般形式

► 例如：

```
int fun(int x, int y, double m) //形式参数列表为3个参数
{
    return m>12.5 ? x : y;
}
```

- 函数fun有3个参数，不能因为x和y参数类型相同就写为：
- `int fun(int x, y, double m)`

4.1.1 函数定义的一般形式

- ▶ 函数可以没有形式参数，定义形式为：

```
返回类型 函数名()  
{  
    函数体  
}
```

- ▶ 或

```
返回类型 函数名(void)  
{  
    函数体  
}
```

4.1.1 函数定义的一般形式

- ▶ 即形式参数列表要么不写，要么写void。这里的void不是指空类型，而是表示没有参数。
- ▶ 例如：

```
int fun() 或 int fun(void)
```

- ▶ 没有形式参数列表的函数称为**无参函数**。
- ▶ 有形式参数列表的函数称为**有参函数**。

4.1.1 函数定义的一般形式

- ▶ 3. 返回类型
- ▶ 实现函数需要确定有无返回数据、返回什么类型的数据。
- ▶ 返回值是函数向调用者返回数据的途径之一，本质上函数返回值也起到与调用者进行数据交换的作用，只不过它是单向的，即从函数向调用者传递，故称返回。

4.1.1 函数定义的一般形式

- ▶ 返回类型可以是C语言除数组之外的内置数据类型或自定义类型。C语言规定一个函数如果没有给出返回类型，则默认是int型，所以：

```
fun(int x, int y, double m)
```

- ▶ 和

```
int fun(int x, int y, double m)
```

- ▶ 完全是等价的。

4.1.1 函数定义的一般形式

- ▶ 函数可以不返回数据，此时返回类型应写成void，表示没有返回值，其形式为：

```
void 函数名(形式参数列表)
{
    函数体
}
```


4.1.1 函数定义的一般形式

- ▶ 函数名、形式参数列表、返回类型组成的函数头，也称为函数接口（interface），一组适合应用程序开发的函数接口统称为应用程序接口API。

4.1.1 函数定义的一般形式

- ▶ 若函数A调用函数B，称函数A为主调函数，称函数B为被调函数，将函数A中调用函数B的代码位置称为调用点。

```
int B(int x , int y) //被调函数
{
    ...
}
void A(void) //主调函数
{
    B(2,3); //函数A中调用函数B，此处为调用点
}
```

4.1.1 函数定义的一般形式

- ▶ 4. 函数体
- ▶ 实现函数最重要的是编写函数体。
- ▶ 函数体（function body）包含声明部分和执行语句，是一组能实现特定功能的语句序列的集合。

4.1.1 函数定义的一般形式

- ▶ 在函数体内部可以声明需要用到的数据类型，定义需要的变量或数据对象；可以使用任意结构的程序流程，可以使用简单语句、复合语句、控制语句及语句嵌套，还可以调用别的函数；总之，动用一切程序设计措施，达到实现函数功能的目的。

4.1.1 函数定义的一般形式

- ▶ 如果函数体内部无任何内容，称为空函数，定义形式为：

```
返回类型 函数名(形式参数列表)  
{  
}
```

- ▶ 空函数的意义是先提供一个有函数接口而无功能实现的“假想函数”在程序流程中“占位”，使程序框架完整，其后再逐步完善，这是结构化程序设计的常用方法。

4.1.1 函数定义的一般形式



【例4.1】

编写判断 m 是否为素数的函数，并在主函数调用它。

4.1.1 函数定义的一般形式

例4.1

```
1 #include <stdio.h>
2 int IsPrime(int m) //求素数函数
3 { //枚举法求m是否素数
4     int i;
5     for (i=2 ; i<=m-1 ; i++)
6         if (m % i==0) return 0; //不是素数返回0
7     return 1; //是素数返回1
8 }
9 int main()
10 {
11     int m;
12     scanf("%d",&m);
13     if (IsPrime(m)) printf("Yes\n"); //是素数输出Yes
14     else printf("No\n"); //不是素数输出No
15     return 0;
```

4.1.2 函数返回

- ▶ 函数调用时，程序执行流程就跳转到函数中来。
- ▶ 在函数内部，执行流程是从函数体的第一个语句开始往下执行，一直执行到函数体右括号"}"为止，称为自然结束。
- ▶ 如果中间遇到return语句，函数会立即返回，函数内的执行流程也就结束了。

4.1.2 函数返回

▶ return语句有两种形式：

▶ ①无返回值语句：

```
return ;
```

▶ ②有返回值语句：

```
return 表达式;
```

▶ 无论函数是自然结束，或是使用return语句结束，返回值总是按返回类型来处理的。

4.1.2 函数返回

- ▶ 1. 无返回值函数
- ▶ 当函数的返回类型是void时，表明函数无返回值。这种情况下，函数是可以自然结束的。而要用return语句结束时，只能使用第一种return语句形式。
- ▶ 没有返回值的函数，在调用处是不能按表达式来调用函数的，只能按语句形式调用函数，因为函数没有返回值也就不能参与表达式运算。

4.1.2 函数返回

- ▶ 2. 有返回值函数
- ▶ 当函数的返回类型不是void，表明函数有返回值。这种情况下，函数是可以自然结束的。但由于函数是自然结束，不会明确做什么，此时函数返回的值是与返回类型相同但内容却是随机的一个值。这样的返回值一般无实际意义。
- ▶ 如果要用return语句结束，这种情况下只能使用第二种return语句形式，即return必须返回值。此时函数返回的值是与返回类型相同、由表达式计算出来的一个值。

4.1.2 函数返回

- ▶ 关于函数返回值的说明：
- ▶ （1）如果需要函数返回明确的值，就必须将函数定义为非void的返回类型，而且函数用第二种return语句形式返回。
- ▶ （2）如果不需要函数返回值，那么将函数定义为void类型，函数既可以自然结束，又可以用第一种return语句形式返回。
- ▶ （3）一个函数可以使用多个return语句，执行到哪个，哪个return语句就起作用。

4.1.2 函数返回

- ▶ (4) 函数返回值的类型是由函数定义中的返回类型来决定的。当return表达式的类型与此不相同，返回时会进行隐式类型转换；如果不能转换，则出现编译错误。
- ▶ (5) 函数返回值多数情况下是按值传送的方式处理的，即将返回的数据对象的内存数据完全复制到临时数据对象中。对于数据量大的数据类型，这样的返回是耗时的。

4.1.2 函数返回

- ▶ (6) main函数是由操作系统启动例程调用的，所以main函数的return语句将结束程序运行。main函数的返回值用于向操作系统返回程序的退出状态，如果返回0，表示程序正常退出，否则表示程序异常退出。

CP 程序设计