# 第五章 函数与闭包

## 5.1函数

函数是人们为了减少代码编写量和时间，以及使代码结构鲜明、清晰易懂而提出的概念。使用函数可以把有特定功能的代码封装起来，然后在多处使用，方便快捷且代码简洁。本章将介绍使用swift语言如何来编写及调用函数。

### 5.1.1函数的声明和使用

函数的基本语法形式如下：

func 函数名（参数列表...）->返回值类型...{

    语句...

} //其中...表示其数量可以为任意非负整数

函数名是一个标识符，一般表示此函数的功能；参数列表由参数名和数据类型组成，使用参数是为了接受调用函数时传递的参数；’->’后面跟着的是函数的返回值类型，函数可以有返回值，也可以没有返回值。函数如果以参数的角度分类可分为 无参函数 和有参函数；如果以返回值的角度来分类的话可分为 无返回值的函数 和有返回值的函数。下面会依次讨论这些种类函数的声明和使用。

### 1.无参函数

无参函数就是没有参数列表的函数。无参函数声明定义的一般形式如下：

func 函数名（）->返回值类型{

    语句

}

函数调用的形式如下：

函数名（）

【例 5-1】以下定义一个无参函数printHelloSwift（）并调用它，此函数用来输出字符串“ Hello Swift!”,代码如下：

func printHelloSwift(){              //声明定义函数

print(“Hello Swift!”)

}

printHelloSwift()            //调用函数

运行程序的结果为：

Hello Swift!

### 2. 有参函数

所谓有参函数，就是函数列表不为空的函数。有参函数声明定义的一般形式如下：

func 函数名（参数名1：数据类型，参数名2：数据类型…）->返回值类型{

    语句

}

其中参数名和数据类型用‘：’号来隔开，不同的参数用‘，’号来隔开。其调用的形式如下：

函数名（参数名1：参数值1，参数名2：参数值2…）

其中参数值和参数名的类型一定要一致。

【例 5-2】 以下定义一个sum函数来实现2个数的相加，代码如下：

func sum(value1:Int,value2:Int){

    print(value1+value2)

}

sum(value1:20,value2:10)

运行程序的结果为：

30

### 3. 无返回值的函数

函数是可以没有返回值的，其声明定义的形式如下：

func 函数名（参数列表...）{

    语句...

}

函数调用的形式如下：

函数名（参数列表）

### 4. 具有一个返回值的函数

在函数中返回一个值是最常见的。函数返回值的类型必须在函数声明定义时为函数设定，并用return语句进行返回。这种函数的声明定义形式如下：

func 函数名（参数表）->返回值类型{

语句

return 表达式

}

返回的表达式类型必须与函数的返回值类型一致。

【例 5-3】 以下定义一个sum1函数来实现2个数的相加，代码如下：

func sum1(value1:Int,value2:Int)->Int{

    return value1+value2

}

print(sum(value1:20,value2:10))  //直接调用

let d=sum(value1:20,value2:20)   //赋值

print(d)

运行程序的结果为：

30

40

### 5. 具有多个返回值的函数

函数返回多个返回值，就需要使用到元组类型。这种函数的声明定义形式如下：

func 函数名（参数列表）->(数据类型1，数据类型2，数据类型3...){

语句

return （表达式1，表达式2，表达式3...）

}

数据类型之间用‘，’号来隔开，表达式的类型要与返回值的数据类型一一对应。

【例 5-4】 以下定义一个sum2函数来实现2个数和2个字符串的的相加，代码如下：

func sum2(value1:Int,value2:Int,str1:String,str2:String) -> (Int,String){  //2个数和2个字符串分别相加

    let k=value1+value2

    let l=str1+str2

    return (k,l)

}

print(sum2(value1: 5, value2: 1, str1: "hello", str2: "swift"))

运行程序的结果为：

**(6, "helloswift")**

### 5.1.2 关于函数参数的使用

如果开发者使用的函数为有参函数时，对于参数需要了解以下几点。

**（1）关于函数参数名**

当2个函数参数名对应一个数据类型时，函数参数名分为外部参数名和本地参数名。外部参数名用来标记传递给函数调用的参数，本地参数名在实现函数时使用。外部参数名是为了让函数中的参数明确和便于理解。外部参数名需写在本地参数名之前，并用空格来隔开。其一般形式如下：

func 函数名（外部参数名 内部参数名：数据类型）->返回值类型{

……

}

对于有外部参数名的函数，调用形式如下。

函数名（外部参数名：参数值）

**（2）忽略参数名**

如果开发者想在调用函数时忽略参数名，可以使用下划线 ’\_’ 代替外部参数名来实现。它的一般形式如下：

func 函数名（\_ 参数名1：数据类型，\_ 参数名2：数据类型…）->返回值类型{

语句

}

【例 5-5】 以下定义一个sum3函数来实现2个数的相加，代码如下：

func sum3(\_ value1:Int,\_ value2:Int)->Int{

    return value1+value2

}

print(sum3(10,20)) //省略参数名

运行程序的结果为：

30

### 5.1.3 为参数设置默认值

开发者可以在函数体中为每个函数定义默认值。当默认值定义后，调用这个函数时可以忽略这个参数，系统会把默认值传给此参数。

【例 5-6】 以下定义一个sum4函数来实现求和运算，代码如下：

func sum4(value1:Int=20,value2:Int)->Int{    //参数有默认值

    return value1+value2

}

print(sum4(value2:20))

运行程序的结果为：

40

### 5.1.4 可变参数

可变参数可以接受零个或多个指定类型的值。函数调用时，可以用可变参数来指定函数参数，其数量是不确定的。

可变参数通过在数据类型名后面加入 ‘...’ 的方式来定义。

【例 5-6】 以下定义一个sum5函数来实现求和运算，代码如下：

ffunc sum5(numbers:Double...){       //可变参数

    var total:Double=0.0

    //求和

    for number in numbers{

        total+=number

    }

    print(total)

}

sum5(numbers: 1.1,2.22,4)

运行程序的结果为：

**7.32**

### 5.1.5输入输出参数

一般默认在函数中定义的参数都是常量参数，也就是这个参数只可以查询使用，不能改变它的值。 如果想要改变参数的值，且参数在函数调用后其改变仍有效，可以在参数名后加 ‘inout’ 关键字，这样就可以改变这个参数的值了。它的一般形式如下：

func 函数名（参数名：inout 数据类型，...）->返回值类型{

    语句

}

注意：使用inout关键字的参数必须是已经声明过的变量。函数的调用形式如下：

函数名（&参数，...）

【例 5-7】 以下定义一个sum6函数来实现求和运算，代码如下：

func sum6(value1:inout Int,\_ value2:Int){      //输入输出参数

    value1 = value2+value1

}

var s = 20

print("没加任何值的s为\(s)")

sum6(value1: &s, 20)

print("加了值后的s为\(s)")

运行程序的结果为：

**没加任何值的s为20**

**加了值后的s为40**

### 5.1.6函数类型

在swift中，每一个函数都有一个特定的类型，这种类型称为函数类型，函数类型由函数的参数类型和返回类型组成。例如【例 5-5】中的函数：

func sum3(\_ value1:Int,\_ value2:Int)->Int{

    return value1+value2

}

此函数的类型就是（int,int）->int。对于没有返回值的无参函数来说，它的类型为()->()。

在swift语言中可以使用函数类型来定义其他常量/变量，就像使用其他类型一样。函数类型使用的一般形式如下：

let/var 常量名/变量名：函数类型=函数名

或者：

let/var 常量名/变量名=函数名

【例 5-8】 以下把sum7函数的类型赋值给变量来实现求和运算，代码如下：

func sum7(value1:Int,value2:Int)->Int{

    return value1+value2

}

let add:(Int,Int)->Int=sum7

print(add(20, 30))

print(sum7(value1: 40, value2:20))

运行程序的结果为：

**50**

**60**

函数类型可以作为函数参数来使用。

【例 5-9】 以下把上例sum7函数的类型作为函数参数来使用，代码如下：

func sum7(value1:Int,value2:Int)->Int{

    return value1+value2

}

func adder(fun:(Int,Int)->Int,a:Int,b:Int)->Int{

    let x=fun(a,b)

    return x

}

print(adder(fun: sum7, a: 20, b: 60))

运行程序的结果为：

**80**

其中adder函数中的fun只是一个参数名，其类型为(Int,Int)->Int，所有这个类型的函数都能成为adder函数的参数。从这个例子可以看出，函数类型作为函数参数与数据类型作为函数参数是一样的。

函数类型还可以作为返回类型来使用。

【例 5-10】 以下把函数类型作为返回值并使用，代码如下：

func mult(a:Int,b:Int)->Int{

    return a\*b

}

func sum7(value1:Int,value2:Int)->Int{

    return value1+value2

}

func numchange(c:Int,d:Int)->(Int,Int)->Int{

    return c>d ? sum7:mult

}

let num=numchange(c: 40, d: 50)

print(num(5,5))

运行程序的结果为：

**25**

### 5.1.7函数的嵌套

函数的嵌套分为嵌套函数和函数的嵌套调用2种。嵌套函数指的是函数内定义的一个新的函数，定义它的函数可以调用该函数。嵌套调用的形式有在一个函数中调用其他函数；或者调用自身函数。调用自身的嵌套调用我们称之为递归调用。

1. 嵌套函数

默认情况下，嵌套函数只能在父函数中调用，在父函数外部无法被调用。定义嵌套函数的父函数也可以返回它的某一个嵌套函数，使得这个函数可以在其他域中被使用。

【例 5-11】 以下在函数中声明定义嵌套函数并调用，代码如下：

func isDivisible (\_ a:Int,\_ b:Int)->()->String{

    func divisibled()->String{return "\(a)可以被\(b)整除。"}

    func undivisibled()->String{return "\(a)不可以被\(b)整除。"}

    return b%a==0 ? divisibled:undivisibled

}

let x=isDivisible(3, 46) //x是一个函数

let result=x() //调用x函数

print(result)

运行程序的结果为：

**3不可以被46整除。**

1. 嵌套调用

嵌套调用是一个函数调用一个或多个函数（不是在自己内部定义的）。其基本形式如下：

func 函数名0（参数列表）->返回值数据类型{

......

}

func 函数名1（参数列表）->返回值数据类型{

......

调用函数0

......

}

func 函数名2（参数列表）->返回值数据类型{

......

调用函数1

......

}

递归调用属于嵌套调用的一种特殊方式。它在调用函数时调用了该函数本身。其形式如下：

func 函数名1（参数列表）->返回值数据类型{

......

调用函数1

......

}

递归调用是嵌套调用的一种特殊情况。

示例 以下通过递归调用来计算5！的值：

func fac(value:Int)->Int{       //递归调用

    if(value==1){

        return value

    }else{

        return value\*fac(value: value-1)

    }

}

print(fac(value: 5))

此时运行程序，会看到如下结果：

120

## 5.2 闭包

闭包可以看做无参数名的函数，但它不是函数。函数实际上是特殊的闭包。闭包能够像函数一样根据语句实现某种特定功能，也可以捕获和存储上下文中变量的引用。

本章主要讲解swift语言中闭包的声明定义和使用、尾随闭包和捕获值等的相关知识。

### 5.2.1闭包表达式

闭包表达式的基本语法形式如下：

{(参数列表) -> 返回值类型 in

语句

}

定义的语法形式如下：

let/var 闭包表达式常量名称/闭包表达式常量名称=具有参数的闭包表达式

调用形式如下:

闭包表达式常量名称/闭包表达式变量名称（参数值1，参数值2...）

其中参数列表和函数的一样可以是常量、变量、输入输出函数，但是不能有默认值。参数列表和返回值类型和函数一样可有可无，多个参数和返回值类型的声明定义的形式也和函数一样。关键字 ‘in’ 后面跟着的是闭包表达式的语句，和函数的语句部分一样。闭包表达式声明定义的同时一定要赋值给一个常量或变量，这就相当于给了一个函数名。其调用形式就如函数一样了。

【例 5-12】 以下实现两个整数的相除和输出字符串“Swift”，代码如下：

let divide = {(val1: Int, val2: Int) -> Int in  //有参有返回值闭包

    return val1 / val2

}

let res = divide(200, 20)

print (res)

let printSwift={() in   //无参无返回值闭包

    print("Swift")

}

printSwift()

此时运行程序会出现如下结果：

**10**

**Swift**

闭包表达式可以用于其他函数中，可以在函数中先声明其类型，在调用该函数时再定义闭包。

【例 5-13】 以下将闭包表达式作为函数的一部分，实现判断在数组中是否存在某个值的公倍数。代码如下：

func hasCommomMuitiple(arr:[Int],\_ value:Int,\_ cm:(\_ num:Int,\_ value:Int) ->Bool)->Bool{

    //闭包作为参数

    for item in arr{

        if(cm(item,value)){

            return true

            }

        }

    return false

}

let ray=[20,80,60,100]

var v=hasCommomMultiple(arr: ray,16,{(num,value)->Bool in return num%value==0

})

print(v)

此时运行程序会出现如下结果：

**true**

### 5.2.2闭包表达式的优化

以下都以【例5-13】为例：

**(1)推断类型和**省略return

hasCommomMuitiply（）函数的第三个参数是闭包表达式，它的类型为 ’(Int,Int) ->Bool’。闭包可以根据上下文推断其参数和返回值的类型，所以->和数值类型以及返回值类型都可以省略；如果闭包表达式的语句的代码只有一行，那么也可以省略return，如以下代码所示：

var v=hasCommomMultiple(arr: ray,16,{(num,value)

in num%value ==0})

（2）简写或省略参数名

开发者可以通过$0,$1,$2来顺序的调用闭包的参数。

var v=hasCommomMultiple(arr: ray,16,{$0%$1==0})

（3）闭包的函数体很短时可以写成一行，所以(2)部分写成一行的写法并没有错。

### 5.2.3尾随闭包

当闭包作为一个函数的参数，且是最后一个参数时，可以使用尾随闭包。尾随闭包（又称Trailing闭包）是一个书写在函数括号之后的闭包表达式，这是因为有的闭包表达式很长，用尾随闭包可以增强函数的可读性。以【例 5-13】为例，其函数的调用可写成：

var v=hasCommomMultiple(arr: ray, 16){$0%$1==0}