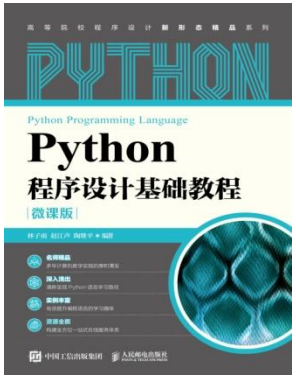
《Python程序设计基础教程（微课版）》

http://dblab.xmu.edu.cn/post/python



第6章 函数

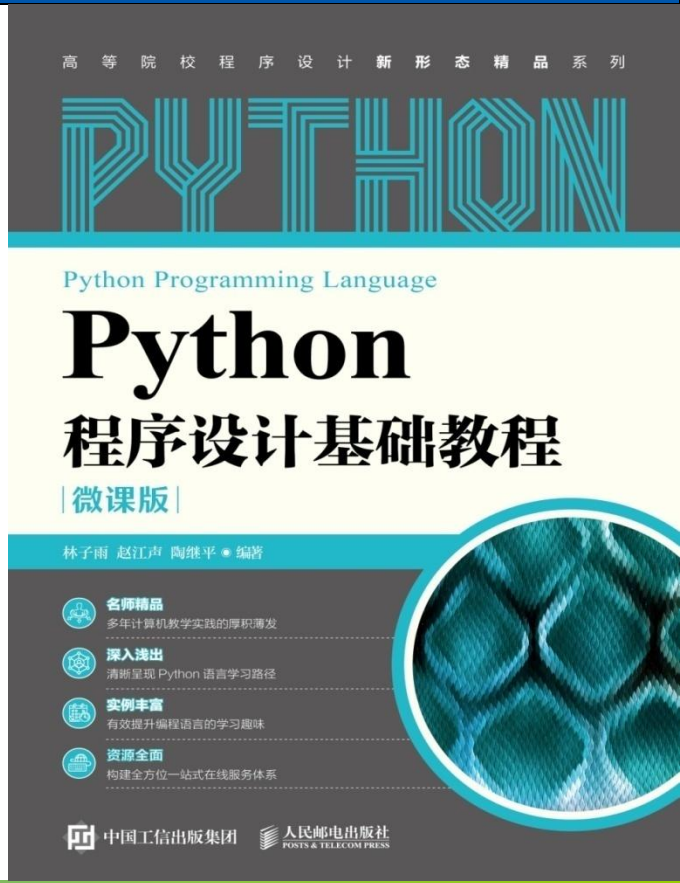
提纲

6.1 普通函数
6.2 匿名函数
6.3 参数传递
6.4 参数类型

本PPT是如下教材的配套讲义：
《Python程序设计基础教程（微课版）》

厦门大学 林子雨,赵江声,陶继平 编著，人民邮电出版社

《 Python程序设计基础教程（微课版） 》教材官方网站：
http://dblab.xmu.edu.cn/post/python



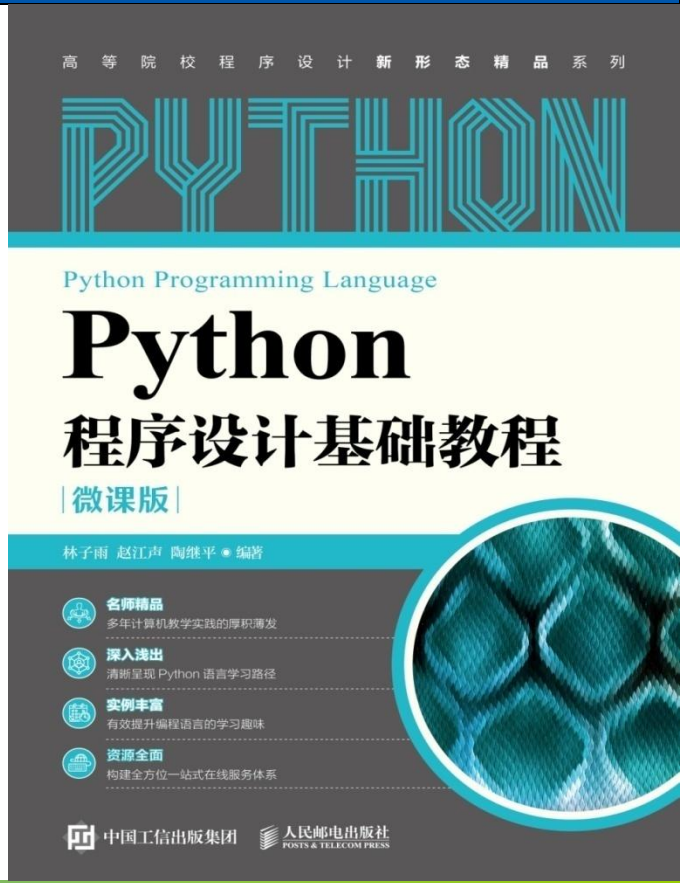
6.1 普通函数

6.1.1 基本定义及调用
6.1.2 文档字符串
6.1.3 函数标注
6.1.4 return语句
6.1.5 变量作用域
6.1.6 函数的递归调用

本PPT是如下教材的配套讲义：
《Python程序设计基础教程（微课版）》

厦门大学 林子雨,赵江声,陶继平 编著，人民邮电出版社

《 Python程序设计基础教程（微课版） 》教材官方网站：
http://dblab.xmu.edu.cn/post/python



6.1.1 基本定义及调用

定义函数的语法

def 函数名(参数列表):
**　　函数体**

定义函数需要遵循以下规则：
•函数代码块从形式上包含函数名部分和函数体部分；
•函数名部分以 def 关键词开头，后接函数标识符名称和圆括号 ()，以冒号“:”结尾；
•圆括号内可以定义参数列表（可以为0个、1个或多个参数），即使参数个数为0，圆括号也必须有；函数形参不需要声明其类型；
•函数的第一行语句可以选择性地使用文档字符串用于存放函数说明；
•函数体部分的内容需要缩进；
•使用“return [表达式] ”结束函数，选择性地返回一个值给调用方，不带表达式的 return 语句相当于返回 None。

6.1.1 基本定义及调用

函数定义完成之后，就可以被调用了。函数可通过另一个函数调用执行，也可以直接从 Python 命令提示符执行。

在下面的例子中，我们先定义一个hello()函数，没有带参数，然后调用：

```
>>> def hello():
        print("Hello Python")
>>> hello()
Hello Python
```

6.1.1 基本定义及调用

下面再给出一个带有一个参数的函数的实例，通过这个实例可以发现，对于已经定义的函数，可以多次调用，这样就提高了代码的复用性。

【例6-1】定义一个带有参数的函数。

```
01  # i_like.py
02  # 定义带有参数的函数
03  def like(language):
04      '''打印喜欢的编程语言！'''
05      print("我喜欢{}语言！".format(language))
06      return
07  # 调用函数
08  like("C")
09  like("C#")
10  like("Python")
```

代码的执行结果如下：

```
我喜欢C语言！
我喜欢C#语言！
我喜欢Python语言！
```

6.1.1 基本定义及调用

需要注意的是，函数的第一行语句使用文档字符串来进行函数说明，可以用内置函数help()查看函数的说明，具体如下：

```
>>> help(like)
Help on function like in module __main__:
like(language)
打印喜欢的编程语言！
```

6.1.1 基本定义及调用

下面再给出一个带有多个参数的函数的实例。

【例6-2】求出从整数a1到整数a2中所有整数之和。

```
01  # sum_seq.py
02  # 定义函数
03  def sum_seq(a1,a2):
04      val = (a1 + a2) * (abs(a2 - a1)+1)/2
05      return val
06  #调用函数
07  print(sum_seq(1,9))
08  print(sum_seq(3,4))
09  print(sum_seq(2,11))
```

代码的执行结果如下：

```
45.0
7.0
65.0
```

6.1.2 文档字符串

在前面函数定义原则中曾提到，函数的第一行语句可以选择性地使用“文档字符串”（documentation strings）用于存放函数说明。文档字符串有如下一些约定：

•第一行应为对象目的的简要描述；
•如果有多行，则第二行应为空白。其目的是将摘要与其他描述有个视觉上的分隔。后面几行应该是一个或多个段落，描述对象的调用约定、副作用等。

文档字符串及其约定其实是可选而非必需；若没有增加文档字符串，并不会造成语法错误。当然，如果用规范的文档字符串为函数增加注释，则可以为程序阅读者提供友好的提示和使用说明，提高函数代码的可读性。
可以用内置函数**help()**或者函数名.**__doc__**来查看函数的注释。

6.1.2 文档字符串

【例6-3】在函数中使用文档字符串。

```
01  # docstr.py
02  # 函数定义
03  def docstr_demo(n):
04      '''函数的简要描述
05
06      函数参数n：传递函数的参数的描述'''
07      return
08
09  # 打印函数文档字符串的两种方式
10  help(docstr_demo)
11  print("----------------------------")
12  print(docstr_demo.__doc__)
```

6.1.2 文档字符串

上面代码的执行结果如下：

```
Help on function docstr_demo in module __main__:

docstr_demo(n)
    函数的简要描述

    函数参数n：传递函数的参数的描述

------------------------------
函数的简要描述

    函数参数n：传递函数的参数的描述
```

6.1.3 函数标注

•函数及函数的形参都可以不用指定类型，但是这往往会导致在阅读程序或函数调用时无法知道参数的类型。
•Python提供“函数标注”（Function Annotations）的手段为形参标注类型。函数标注是关于用户自定义函数中使用的类型的元数据信息，它以字典的形式存放在函数的“ __annotations__ ”属性中，并且不会影响函数的任何其他部分。
•在下面示例中，位置参数、默认参数以及函数返回值都被标注了类型，形参标注的方式是在形参后加冒号和数据类型，函数返回值类型的标注方式是在形参列表和def语句结尾的冒号之间加上复合符号“->”和数据类型。
•值得注意的是，函数标注仅仅是标注了参数或返回值的类型，但并不会限定参数或返回值的类型，在函数定义和调用时，参数和返回值的类型是可以改变的。

6.1.3 函数标注

【例6-4】函数参数和返回值类型的标注。

```
01  # anno_demo.py
02  # 函数定义
03  def anno_demo(p1:str,p2:str = "is my favorite!")->str :
04      s = p1 + " " + p2
05      print("函数标注：",anno_demo.__annotations__)
06      print("传递的参数：",p1,p2)
07      return s
08
09  # 函数调用
10  print(anno_demo("Python"))
```

代码的执行结果如下：

```
函数标注： {'p1': <class 'str'>, 'p2': <class 'str'>, 'return': <class 'str'>}
传递的参数： Python is my favorite!
Python is my favorite!
```

6.1.4 return语句

“return [表达式]”语句用于退出函数，选择性地向调用方返回一个表达式。特别地，不带表达式的return返回None。

【例6-5】使用return语句根据条件判断有选择性地返回。

```
01  # quotient.py
02  # 求商
03  def quotient(dividend,divisor):
04      if (divisor == 0):
05          return
06      else:
07          return dividend/divisor
08
09  # 函数调用
10  # 除数不为0
11  a = 99
12  b = 3
13  print( a,"/" ,b," = ",quotient(a,b))
14
15  # 除数为0
16  a = 99
17  b = 0
18  print( a,"/" ,b," = ",quotient(a,b))
```

代码的执行结果如下：

```
99 / 3  =  33.0
99 / 0  =  None
```

特别地，如果函数没有return语句或者没有执行到return语句就退出函数，则该函数是以返回None结束。

6.1.5 变量作用域

•在函数内部或者外部，会经常用到变量。函数内部定义的变量一般为局部变量，函数外部定义的变量为全局变量。变量起作用的代码范围称为“变量的作用域”。

•变量（包括局部变量和全局变量）的作用域都是从定义的位置开始，在定义之前访问则会报错。

•比如，在解释器环境中，直接使用没有定义的变量，就会报错：

```
>>> print(x,y)
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#1>", line 1, in <module>
    print(x,y)
NameError: name 'x' is not defined
```

6.1.5 变量作用域

在独立代码文件中，直接使用没有定义的变量，也会报错。

【例6-6】在独立代码文件中，直接使用没有定义的变量。

```
01  # func_var1.py
02  def func():
03      x = 1
04      print(x,y)
05      y = 100
06
7   func()
```

代码执行以后会出现类似如下的错误信息：

```
Traceback (most recent call last):
      File "C:/Python38/mycode/chapter05/func_var1.py",
line 7, in <module>
        func()
      File "C:/Python38/mycode/chapter05/func_var1.py",
line 4, in func
        print(x,y)
UnboundLocalError: local variable 'y' referenced before
assignment
```

6.1.5 变量作用域

函数内定义的局部变量，其作用域仅在函数内；一旦函数运行结束，则局部变量都被删除而不可访问。

【例6-7】全局变量与局部变量的作用域示例。

```
01  # func_var2.py
02  x,y = 2,200         #全局变量
03
04  def func():
05      x,y = 1,100     #局部变量作用域仅在函数内部
06      print("函数内部：x=%d,y=%d" % (x,y))
07
08  print("函数外部：x=%d,y=%d" % (x,y))
09  func()
10  print("函数外部：x=%d,y=%d" % (x,y))
```

代码的执行结果如下：

```
函数外部：x=2,y=200
函数内部：x=1,y=100
函数外部：x=2,y=200
```

6.1.5 变量作用域

•从本例可以看出，虽然全局变量与局部变量名称相同，但由于作用域不同，其所包含的值也不相同。

•在函数内部可以通过global定义的方式来定义全局变量，该全局变量在函数运行结束后依然存在并可访问。

•下面对上例做简单的修改，在函数内部使用global定义全局变量x，其同名全局变量在函数外已经定义，该变量在函数内外是同一个变量，所以在函数内部该变量所有的运算结果也反映到函数外；如果在函数内部用global定义的全局变量，在函数外部没有同名的，则调用该函数后，创建新的全局变量。

6.1.5 变量作用域

【例6-8】在函数内部用global定义全局变量。

```
01  # func_var3.py
02  x,y = 2,200          #全局变量
03
04  def func():
05      global x
06      x,y = 1,100      #局部变量作用域仅在函数内部
07      print("函数内部：x=%d,y=%d" % (x,y))
08
09  print("函数外部：x=%d,y=%d" % (x,y))     #函数调用前
10  func()
11  print(“函数外部：x=%d,y=%d” % (x,y))     #函数调用后
```

代码的执行结果如下：
函数外部：x=2,y=200
函数内部：x=1,y=100
函数外部：x=1,y=200

6.1.5 变量作用域

通过这个实例可以发现，对于变量x而言，在函数func()调用前，x的值为2；在函数func()调用时，x的值由2变为1，所以打印为1；在函数fun()调用后，由于函数内部x是全局变量，所以其值也反映到函数外部。

而对于变量y而言，这个实例中的全局变量y和局部变量y是两个不同的变量。局部变量y在函数func()调用过程中不会改变全局变量y的值。这也说明，如果局部变量和全局变量名字相同，则局部变量在函数内部会“屏蔽”同名的全局变量。

6.1.6 函数的递归调用

递归（recursion）是一种特殊的函数调用形式。函数在定义时直接或间接调用自身的一种方法，目的是将大型复杂的问题转化为一个相似的但规模较小的问题。构成递归需要具备以下条件：

- 子问题须与原来的问题为同样的问题，但规模较小或更为简单；
- 调用本身须有出口，不能无限制调用，即有边界条件。

例如，求非负整数的阶乘，公式为n!=1×2×3×…×n。可以用循环的方式来实现，即按照公式从1乘到n来获得结果。但仔细分析后可以发现，n的阶乘其实是n-1的阶乘与n的乘积，即n!=(n-1)!×n，这符合递归所需的条件。

下面分别用循环和递归的方式来实现，可以比较这两种实现方式。一般而言，递归会大大地减少了程序的代码量，让程序更加简洁。

6.1.6 函数的递归调用

【例6-9】用循环的方式实现非负整数的阶乘。

```
01 # factorial_loop.py
02 def factorial_loop(n):
03     '''用循环的方式求非负整数n的阶乘'''
04     val = 1
05     if n==0:
06         return val
07     else:
08         i = 1
09         while i<=n:
10             val = val * i
11             i += 1
12         return val
13
14 # 调用函数
15 print(factorial_loop(5))
```

调用函数factorial_loop(5)
val=1
n不等于0，执行else语句
i=1，然后执行5次循环，计算出1*2*3*4*5，然后退出循环，最后返回结果120。

6.1.6 函数的递归调用

【例6-10】用递归的方式实现非负整数的阶乘。

```
01  # factorial_recursion.py
02  def factorial_recursion(n):
03      '''用递归的方法求非负整数n的阶乘'''
04      if n==0:
05          return 1
06      else:
07          return n*factorial_recursion(n-1)
08
09  # 调用函数
10  print(factorial_recursion(5))
```

•调用函数factorial_recursion(5)
n不等于0，执行else分支，返回5*factorial_recursion(4)
•调用函数factorial_recursion(4)
n不等于0，执行else分支，返回4*factorial_recursion(3)
•调用函数factorial_recursion(3)
n不等于0，执行else分支，返回3*factorial_recursion(2)
•调用函数factorial_recursion(2)
n不等于0，执行else分支，返回2*factorial_recursion(1)
•调用函数factorial_recursion(1)
n不等于0，执行else分支，返回1*factorial_recursion(0)
•调用函数factorial_recursion(0)
n等于0，执行if分支，返回1
最终返回值就是5*4*3*2*1=120

6.1.6 函数的递归调用

求斐波那契数列是另一个典型的递归案例。

斐波那契数列是这样一个数列：0、1、1、2、3、5、8、13、21、34、……

在数学上，斐波那契数列以如下递归的方法定义：

F(0)=0
F(1)=1
F(n)=F(n - 1)+F(n - 2)（n ≥ 2，n ∈ N*）

6.1.6 函数的递归调用

【例6-11】使用递归方法求斐波那契数列中第n个元素。

```
01  # fibonacci.py
02  def fibonacci(n):
03      '''求斐波那契数列中第n个元素'''
04      fn = 0
05      if n == 1:
06          fn = 0
07      elif n== 2:
08          fn = 1
09      else:
10          fn = fibonacci(n-2) + fibonacci(n-1)
11      return fn
12
13  # 调用函数
14  for i in range(1,10):
15      print (fibonacci(i))
```

6.2 匿名函数

前面曾经提到，Python有一种特殊的函数叫“匿名函数”，它其实是没有使用def语句定义函数的标准方式，而是用lambda的方式来简略定义的函数。匿名函数没有函数名，其lambda表达式只可以包含一个表达式，常用于不想定义函数但又需要函数的代码复用功能的场合。

匿名函数具有以下特点：

•lambda表达式中只包含一个表达式，函数体比 def 简单很多，所以匿名函数更加简洁；

•lambda表达式的主体是一个表达式，而不是一个代码块。仅仅能在lambda表达式中封装有限的逻辑进去；

•lambda函数拥有自己的命名空间，且不能访问自己参数列表之外或全局命名空间里的参数。

6.2 匿名函数

匿名函数定义如下：

匿名函数名 = lambda [arg1 [,arg2,.....argn]]:expression

其中，arg*为参数列表，expression为表达式，表示函数要进行的操作。

6.2 匿名函数

【例6-12】分别用普通函数和匿名函数的方式求两个数的平方差。

```
01 # variance.py
02 # 计算两个数的平方差
03
04 # 以普通函数方式定义
05 def variance1(a,b):
06     return b**2 - a**2
07
08 # 以匿名函数方式定义
09 variance2 = lambda a,b: b**2 - a**2
10
11 x,y = 4,5
12
13 # 普通函数调用
14 print("以普通函数方式定义的函数计算：")
15 print("{}*{} - {}*{} = {}".format(y,y ,x ,x,variance1(x,y)))
16
17 # 匿名函数调用
18 print("============================")
19 print("以匿名函数方式定义的函数计算：")
20 print("{}*{} - {}*{} = {}".format(y,y ,x ,x,variance2(x,y)))
```

代码的执行结果如下：

```
以普通函数方式定义的函数计算：
5*5 - 4*4 = 9
============================
以匿名函数方式定义的函数计算：
5*5 - 4*4 = 9
```

6.2 匿名函数

• 从这个实例可以看出，对于不复杂的仅用一个表达式即可实现的函数，匿名函数与普通函数差别不大。

•与普通函数比较而言，匿名函数的调用形式相同，定义会更简洁一些。

•所以，对于只需要包含一个表达式的函数，可以选择匿名函数；而对于复杂的、不能用一个表达式来完成的任务，匿名函数则力不从心，此时使用普通函数是正确的选择。

6.3 参数传递

•参数是函数的重要组成部分。

•函数定义语法中，函数名后括号内参数列表是用逗号分隔开的形参列表（parameters），可以包含0个或多个参数。

•在调用函数时，向函数传递实参（arguments），根据不同的实参参数类型，将实参的值或引用传递给形参。

6.3 参数传递

•通过前面章节的学习我们已经知道，在Python中，各种数据类型都是对象，其中字符串、数字、元组等是不可变（immutable）对象，列表、字典等是可变（mutable）对象。

•而变量赋值某个数据类型的对象时，不需要事先声明变量名及其类型，直接赋值即可，此时，不仅变量的“值”发生变化，变量的“类型”也随之发生变化。这里之所以打引号，是因为变量本身并无类型，也不直接存储值，而是存储了值的内存地址或者引用（指针）。

Python函数在传递不可变对象和可变对象这两种参数时，变量的值和存储的地址是否发生变化？只有明晰这个问题，才能更好地编写函数。

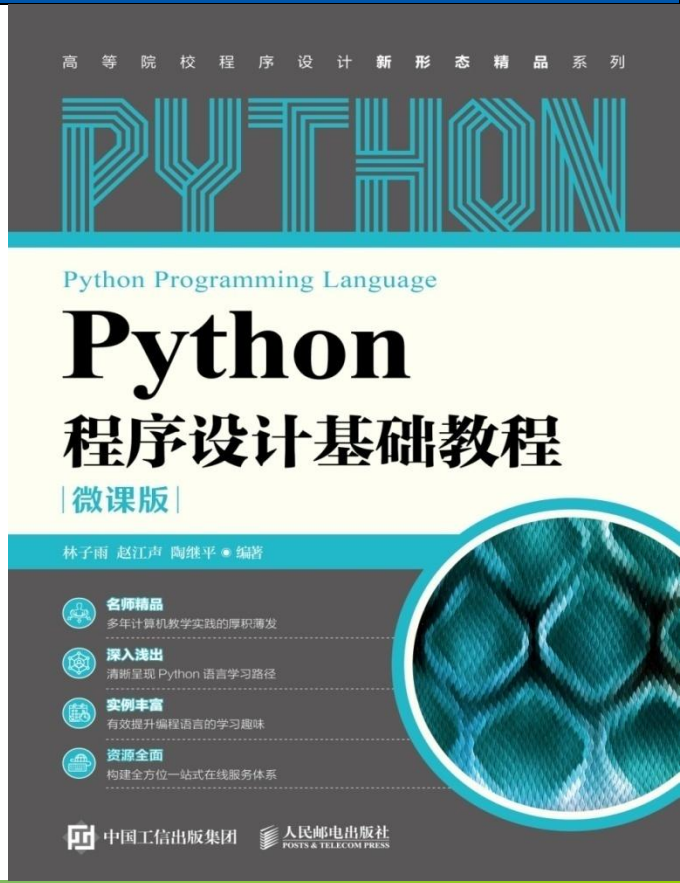
6.3 参数传递

6.3.1 给函数传递不可变对象
6.3.2 给函数传递可变对象
6.3.3 关于参数传递的总结

本PPT是如下教材的配套讲义：
《Python程序设计基础教程（微课版）》

厦门大学 林子雨,赵江声,陶继平 编著，人民邮电出版社

《 Python程序设计基础教程（微课版） 》教材官方网站：
http://dblab.xmu.edu.cn/post/python



6.3.1 给函数传递不可变对象

下面的示例函数的参数传递的是数字类型，是不可变对象，这里要重点观察其定义及调用阶段变量的变化情况。

6.3.1 给函数传递不可变对象

【例6-13】给函数传递不可变对象。

```
01  # transfer_immutable.py
02  # 函数定义
03  def transfer_immutable(var):
04      print("----------------------函数内部----------------------")
05      print("函数内部赋值前，变量值：",var," --- 变量地址：",id(var))
06      var += 77
07      print("函数内部赋值后，变量值：",var," --- 变量地址：",id(var))
08      print("----------------------函数内部----------------------")
09      return(var)
10
11  # 函数调用
12  var_a = 11
13  print("函数外部调用前，变量值：",var_a," --- 变量地址：",id(var_a))
14  transfer_immutable(var_a)
15  print("函数外部调用后，变量值：",var_a," --- 变量地址：",id(var_a))
```

6.3.1 给函数传递不可变对象

上面代码的执行结果如下：

```
函数外部调用前，变量值： 11 --- 变量地址： 140705103677424
----------函数内部----------
函数内部赋值前，变量值： 11 --- 变量地址： 140705103677424
函数内部赋值后，变量值： 88 --- 变量地址： 140705103679888
----------函数内部----------
函数外部调用后，变量值： 11 --- 变量地址： 140705103677424
```

从这个实例可以看出，不可变对象在传递给函数时，实参和形参是同一个对象（值和地址都相同），但在函数内部，不可变对象类型的变量重新赋值后，形参变成一个新的对象（地址发生改变），函数外部的实参在函数调用前后并未发生改变。可见，对于不可变对象的实参，传递给函数的仅仅是值，函数不会影响其引用（存放地址）。

6.3.2 给函数传递可变对象

将上面的实例做简单的修改，函数内部几乎相同，不同的是实参的类型是可变对象的列表。

【例6-14】给函数传递可变对象。

```
01  # transfer_mutable.py
02  # 函数定义
03  def transfer_mutable(varlist):
04      print("----------函数内部----------")
05      print("函数内部赋值前，变量值：",varlist," --- 变量地址：",id(varlist))
06      varlist += [4,5,6,7]
07      print("函数内部赋值后，变量值：",varlist," --- 变量地址：",id(varlist))
08      print("----------函数内部----------")
09      return(varlist)
10
11  # 函数调用
12  var_a = [1,2,3]
13  print("函数外部调用前，变量值：",var_a," --- 变量地址：",id(var_a))
14  transfer_mutable(var_a)
15  print("函数外部调用后，变量值：",var_a," --- 变量地址：",id(var_a))
```

6.3.2 给函数传递可变对象

上面代码的执行结果如下：
函数外部调用前，变量值： [1, 2, 3] --- 变量地址： 2353139853056
----------函数内部----------
函数内部赋值前，变量值： [1, 2, 3] --- 变量地址： 2353139853056
函数内部赋值后，变量值： [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7] --- 变量地址：
2353139853056
----------函数内部----------
函数外部调用后，变量值： [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7] --- 变量地址：
2353139853056

通过这个实例可以发现，传递可变对象的实参，事实上是把值和引用都传递给形参。函数内部对于形参的改变，也同时改变了实参。

6.3.3 关于参数传递的总结

关于Python函数对于不可变对象和可变对象这两种参数传递形式，这里做如下总结：

•不可变对象：对于函数fun(a)，调用时传递不可变对象类型的值给a，传递的只是a的值，没有影响a对象本身。如果在fun(a)内部修改a的值，则是新生成一个a。

•可变对象：对于fun(la)，调用时传递可变对象类型的值给la，则是将la真正地传过去，在函数fun(la)内部修改la后，fun(la)外部的la也会受影响。

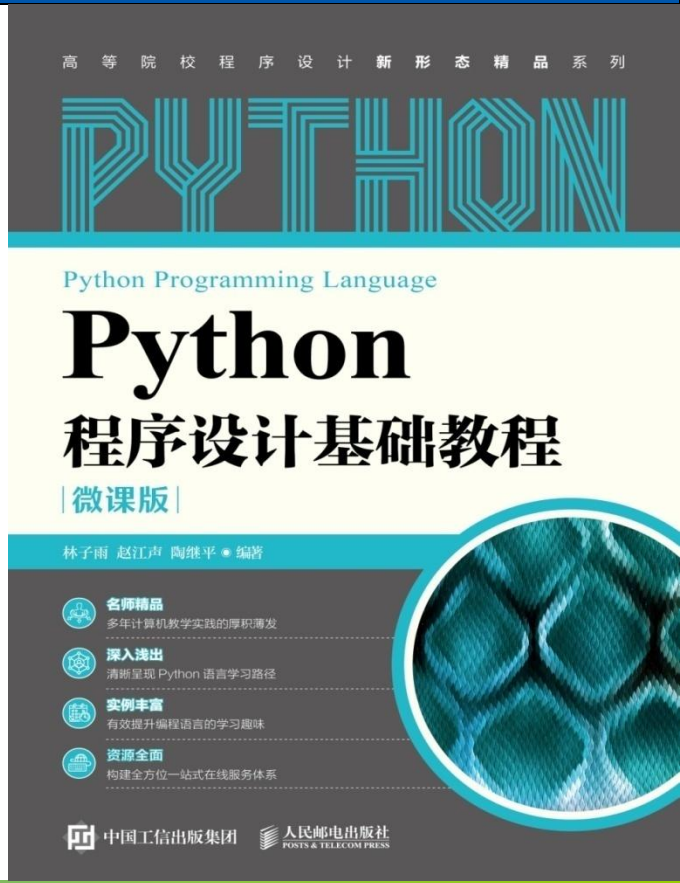
6.4 参数类型

6.4.1 位置参数
6.4.2 关键字参数
6.4.3 默认参数
6.4.4 不定长参数
6.4.5 特殊形式
6.4.6 参数传递的序列解包

本PPT是如下教材的配套讲义：
《Python程序设计基础教程（微课版）》

厦门大学 林子雨,赵江声,陶继平 编著，人民邮电出版社

《 Python程序设计基础教程（微课版） 》教材官方网站：
http://dblab.xmu.edu.cn/post/python



6.4.1 位置参数

•位置参数，顾名思义，对于定义的此类参数，在函数调用时是必须有的，而且顺序和数量都要保持一致。

•下面实例中定义了一个有两个位置参数的函数，第一次调用时没有参数，运行时报错显示缺少两个必需的参数；第二次调用时仅有一个参数，运行时报错信息不同，显示缺少第二个参数；第三次调用时，提供了两个参数，函数正确运行。

6.4.1 位置参数

```
>>> #定义一个函数，其有两个位置参数
>>> def required_param(p1,p2):
                print(p1,p2)
                return
>>> #调用函数，缺少2个参数
>>> required_param()
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#9>", line 1, in <module>
    required_param()
TypeError: required_param() missing 2 required positional arguments: 'p1' and 'p2'
>>> #调用函数，缺少1个参数
>>> required_param("a string")
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#11>", line 1, in <module>
    required_param("a string")
TypeError: required_param() missing 1 required positional argument: 'p2'
>>> #调用函数，提供2个参数
>>> required_param("Hello","World")
Hello World
```

6.4.2 关键字参数

在函数调用时，参数的传入使用了参数的名称，则该类参数称为“关键字参数”。使用关键字参数允许函数调用时参数的顺序与声明时不一致，因为 Python 解释器能够用参数名匹配参数值。所以，在函数调用中，多个关键字参数的顺序可以随意，但是关键字参数必须跟随在位置参数的后面。实例如下：

```
>>> # 定义一个函数，有1个位置参数、2个关键字参数
>>> def key_param(p1,kp1,kp2):
        print(p1,kp1,kp2)
        return
>>> # 调用函数
>>> key_param("p1",kp2="kp2",kp1="kp1")
p1 kp1 kp2
```

6.4.2 关键字参数

在这个例子中，在key_param("p1",kp2="kp2",kp1="kp1")这种调用下，函数定义中的kp1、kp2是关键字参数，而p1是位置参数，这是由函数的调用而决定的。此时，函数调用时，p1必须有，而且位置跟声明时一致，即放在第一个位置；而kp1、kp2则顺序可随意。

如果函数调用改为：key_param(p1="p1",kp2="kp2",kp1="kp1")，那么此时p1是何种参数呢？这时p1也变为关键字参数了，可见关键字参数与函数调用紧密相关。实际上，函数调用也可以改为key_param(kp2="kp2",p1="p1",kp1="kp1")，也就是说，当三个参数都是关键字参数的时候，三个参数传递的顺序可以随意。

6.4.3 默认参数

•如果在函数定义时，某个参数使用了默认值，则该参数是默认参数；如果函数调用时没有传递该参数，则使用默认值。

•下面以某学生社团纳新的会员管理为例，假定社团的新成员一般年级为“大一”，所以grade参数使用默认参数。

6.4.3 默认参数

【例6-15】在函数定义中使用默认参数。

```
01  # param1.py
02  # 定义一个函数
03  # 某社团纳新，会员一般为大一学生
04  def new_member(name,student_id,grade="大一"):
05      print("姓名",name)
06      print("学号",student_id)
07      print("年级",grade)
08      print("------------------------")
09      return
10
11  # 调用函数
12  new_member("张三","0001")
13  new_member("李四","0002","大二“)
```

代码的执行结果如下：

```
姓名 张三
学号 0001
年级 大一
------------------------
姓名 李四
学号 0002
年级 大二
------------------------
```

6.4.3 默认参数

值得注意的是，默认参数是在函数定义的时候就计算的。下面的示例中，函数调用func()会打印什么值呢？答案是在函数定义时就确定的值，即“大一”，而非在函数定义之后才被赋值的“大二”。

```
>>> gradeone = '大一'
>>> def func(grade=gradeone):
        print(grade)
>>> gradeone = '大二'
>>> #函数调用
>>> func()
大一
```

6.4.4 不定长参数

如果我们希望函数参数的个数不确定时，往往需要用到不定长参数。不定长函数的定义方式主要有两种方式：*parameter和**parameter，前者是接收多个实参并将其放在一个元组中，后者则是接收键值对并将其放在字典中。这两种定义方式的基本语法分别如下：

方式一：

```
def functionname([formal_args,] *var_args_tuple ):
    function_suite
    return [expression]
```

方式二：

```
def functionname([formal_args,] **var_args_dict ):
    function_suite
    return [expression]
```

6.4.4 不定长参数

下面给出第一种方式的示例函数，它使用了不定长参数。

【例6-16】对所有数字参数求和。

```
01  # param2.py
02  # 定义函数
03  def cal_sum(*a):
04      sum = 0
05      for ele in a:
06          sum += ele
07      return sum
08
09  # 调用函数
10  print(cal_sum(1,2))
11  print(cal_sum(1,2,3,4))
```

代码的执行结果是：

```
3
10
```

6.4.4 不定长参数

下面给出第二种方式的示例函数，它使用了不定长参数，实参传递进函数后被转变为字典类型。

【例6-17】使用不定长参数，实参传递进函数后被转变为字典类型。

```
01  # param3.py
02  # 函数定义
03  def userinfo(**p):
04      print(p)
05      for k,v in p.items():
06          print(k,":",v)
07
08  # 函数调用
09  userinfo(name = 'zhangsan' , id = '0001' , sex= 'male')
10  print("==========================================================")
11  userinfo(name = 'lisi' , id = '0002' , sex= 'female')
12  print("==========================================================")
13  userinfo(name = 'wangwu' , id = '0003' , sex= 'female')
```

6.4.4 不定长参数

上面代码的执行结果如下：

```
{'name': 'zhangsan', 'id': '0001', 'sex': 'male'}
name : zhangsan
id : 0001
sex : male
==========================================================
{'name': 'lisi', 'id': '0002', 'sex': 'female'}
name : lisi
id : 0002
sex : female
==========================================================
{'name': 'wangwu', 'id': '0003', 'sex': 'female'}
name : wangwu
id : 0003
sex : female
```

6.4.5 特殊形式

Python中为了确保可读性和运行效率，可以对参数传递形式进行限制。通过在函数定义的参数列表中增加“/”或“*”（可选），来确定参数项是仅按位置、按位置也按关键字，还是仅按关键字传递。以下为函数定义参数列表中增加“/”或“*”的相关语法和规定：

```
def f(pos1, pos2, /, pos_or_kwd, *, kwd1, kwd2):
      ----------     ----------       ----------
        ①              ②                ③
```

①仅允许位置参数（Positional only）

②可位置参数或关键字参数（Positional or keyword）

③仅允许关键字参数（Keyword only）

6.4.5 特殊形式

•如果函数定义中未使用“/”和“*”，则参数传递的类型可以是位置参数或关键字参数。

•如果函数定义中使用“/”，则“/”前面的形参为仅限位置参数，这意味着函数调用时，实参应与形参一一对应，也不能按照关键字参数的方式来传递；如果函数定义中使用“*”，则其后的形参为仅限关键字参数；而在“/”和“*”之间的形参可以为位置参数或者关键字参数。

6.4.6 参数传递的序列解包

在函数定义的参数列表中，如果包含有多个位置参数的形参，则可以用列表、元组、集合、字典或其他可迭代的对象作为实参来进行参数传递，这需要在实参名称前加一个星号（*），此时Python解释器会将实参进行所谓的解包操作，将序列中的值分别传递给多个单变量的形参。

6.4.6 参数传递的序列解包

下面是序列解包的实例：

```
>>> def func(p1,p2,p3):
            # 形参列表中有多个位置参数
            print(p1,p2,p3)
            return
>>> list1 = ["a1","a2","a3"]
>>> func(*list1)  #对列表进行解包
a1 a2 a3
>>> tup1 = ("a1","a2","a3")
>>> func(*tup1)   #对元组进行解包
a1 a2 a3
```

6.4.6 参数传递的序列解包

```
>>> dict={'a':1,'b':2,'c':3}
>>> func(*dict)    #对字典的键进行解包
a b c
>>> func(*dict.values())   #对字典的值进行解包
1 2 3
>>> set1 = {'a','b','c'}
>>> func(*set1)    #对集合进行解包
a b c
>>> r1 = range(1,4)
>>> func(*r1)     #对其他序列类型进行解包
1 2 3
```

6.4.6 参数传递的序列解包

这是单个星号（*）对参数传递的序列解包的情形，而两个星号（**）则是针对字典的值进行解包的。需要注意的是，字典的键须要与形参的名称保持一致，否则会报错。实例如下：

```
>>> def func(p1,p2,p3):
        # 形参列表中有多个位置参数
        print(p1,p2,p3)
        return
>>> p = {'p1':1,'p2':2,'p3':3}
>>> func(**p)      #对字典进行解包，注意键与形参一致
1 2 3
>>> func(*p.values())     #对字典的值进行解包
1 2 3
```

6.4.6 参数传递的序列解包

```
>>> p = {'a1':1,'a2':2,'a3':3}    #字典的键与形参名称不一致
>>> func(**p)     #解包时出错
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#58>", line 1, in <module>
    func(**p)     #解包时出错
TypeError: func() got an unexpected keyword argument 'a1'
```


Thank You!