Multi-dimensional View of Python

Python面面观

Department of Computer Science and Technology
Department of University Basic Computer Teaching

用Python玩转数据

条件

if 语句

语 法

```
if  expression :
    expr_true_suite
```

expression

条件表达式：

- 比较运算符
- 成员运算符
- 逻辑运算符

expr_true_suite

- expression 条 件 为 True时执行的代码块
- 代码块必须缩进（通常为4个空格）

File

```
# Filename: ifpro.py
sd1 = 3
sd2 = 3
if sd1 == sd2:
    print "the square's area is:%d" % (sd1*sd2)
```

else 语句

语 法

```
if  expression :
    expr_true_suite
else:
    expr_false_suite
```

expr_false_suite

- expression 条 件 为 False时执行的代码块
- 代码块必须缩进
- else语句不缩进

File

```
# Filename: elsepro.py
sd1 = int(raw_input('the first side:'))
sd2 = int(raw_input('the second side:'))
if sd1 == sd2:
    print "the square's area is:%d" %(sd1*sd2)
else:
    print "the rectangle's area is:%d" %(sd1*sd2)
```

Input and Output

```
the first side:4
the second side:4
the square's area is:16
```

elif 语句

语 法

```
if  expression :
     expr_true_suite
elif expression2:
     expr2_true_suite
              :
              :
elif expressionN :
    exprN_true_suite
else:
   none_of_the_above_suite
```

expr2_true_suite

- expression2为True时执行的代码块

exprN_true_suite

- expressionN 为 True时执行的代码块

else

- none_of_the_above_suite是以上所有条件都不满足时执行的代码块

elif 语句

File

```
# Filename: elifpro.py
k = raw_input('input the index of shape:')
if k == '1':
    print 'circle'
elif k == '2':
    print 'oval'
elif k == '3':
    print 'rectangle'
elif k == '4':
    print 'triangle'
else:
    print 'you input the invalid number'
```

Input and Output

```
input the index of shape:3
rectangle
```

Input and Output

```
input the index of shape:8
you input the invalid number
```

条件嵌套

- 同等缩进为同一条件结构

Input and Output

```
input the index of shape:3
the first side:3
the second side:4
the rectangle's area is:12
```

Input and Output

```
input the index of shape:2
oval
```

File

```
# Filename: ifnestpro.py
k = raw_input('input the index of shape:')
if k == '1':
    print 'circle'
elif k == '2':
    print 'oval'
elif k == '3':
    sd1 = int(raw_input('the first side:'))
    sd2 = int(raw_input(:'the second side'))
    if sd1 == sd2:
        print "the square's area is:%d" %(sd1*sd2)
    else:
        print "the rectangle's area is:%d" %(sd1*sd2)
    print 'rectangle'
elif k == '4':
    print 'triangle'
else:
    print 'you input the invalid number'
```

猜数字游戏

- 程序随机产生一个0~300间的整数，玩家竞猜，系统给出“猜中”、“太大了”或“太小了”的提示。

File

```
# Filename: guessnum1.py
from random import randint

x = randint(0, 300)
print 'Please input a number between 0~300:'
digit = input()
if digit  == x :
    print 'Bingo!'
elif digit > x:
    print 'Too large,please try again.'
else:
    print 'Too small,please try again.'
```

用Python玩转数据

RANGE和XRANGE

range()

语 法

range (start, end, step=1)

range (start, end)

range (end)

- 生成一个真实的列表

Source

```
>>> range(3,11,2)
[3, 5, 7, 9]
>>> range(3,11)
[3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]
>>> range(11)
[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]
```

start

- 起始值（包含）

end

- 终值（不包含）

step

- 步长（不能为0）

range (start, end, step=1)

- 不包含end的值

range (start, end)

- 缺省step值为1

range (end)

- 缺省了start值为0，step为1

xrange()

异同	range()	xrange()
语法	一样	
返回	列表	生成器
生成	真实列表	用多少生成多少

在Python 3.x中不支持xrange()函数，都使用range()函数，其返回值为range对象，并且需要显式调用，常用list(range(10))形式

Source

```
>>> xrange(3,11,2)
xrange(3, 11, 2)
>>> print xrange(3,11,2)
xrange(3, 11, 2)
>>> for i in xrange(3,11,2):
        print i
```

Output:

```
3
5
7
9
```

用Python玩转数据

循环

while 循环

语法

```
while  expression:
    suite_to_repeat
```

expression

- 条件表达式
- 当expression值为True时执行suite_to_repeat代码块

Source

```
>>> sumA = 0
>>> j = 1
>>> while j < 10:
        sumA += j
        j += 1
>>> sumA
45
>>> j
10
```

for 循环（一）

语 法

```
for iter_var in iterable_object:
    suite_to_repeat
```

可以明确循环的次数

- 遍历一个数据集内的成员
- 在列表解析中使用
- 生成器表达式中使用

iterable_object

- String
- List
- Tuple
- Dictionary
- File

for 循环（二）

- 字符串就是一个*iterable_object*
- range()返回的也是*iterable_object*

Source

```
>>> s = 'python'
>>> for c in s:
        print c
p
y
t
h
o
n
>>> for i in range(3,11,2):
        print i,
3 5 7 9
```

Python 3.x中print函数用法与Python 2.x中的语句用法也有所改变，例如此处变成print(i, end = ' ')

猜数字游戏

- 程序随机产生一个0~300间的整数，玩家竞猜，允许猜多次，系统给出“猜中”、“太大了”或“太小了”的提示。

File

```
# Filename: guessnum2.py
from random import randint

x = randint(0, 300)
for count in range(0,5):
    print 'Please input a number between 0~300:'
    digit = input()
    if digit  == x :
        print 'Bingo!'
    elif digit > x:
        print 'Too large,please try again.'
    else:
        print 'Too small,please try again.'
```

用Python玩转数据

循环中的
BREAK,CONTINUE和ELSE

break 语句

- break语句终止当前循环，转而执行循环之后的语句


```
# Filename: breakpro.py
sumA = 0
i = 1
while True:
    sumA += i
    i += 1
    if sumA > 10:
        break
print 'i=%d,sum=%d' % (i,sumA)
```

Output:
i=6,sumA=15

while 循环和break

- 输出2-100之间的素数

Output:
2 3 5 7 11 13 17 19
23 29 31 37 41 43
47 53 59 61 67 71
73 79 83 89 97

File

```
# Filename: prime.py
from math import sqrt
j=2
while j <=100:
    i = 2
    k= sqrt(j)
    while( i <= k ):
        if j%i == 0: break
        i = i+1
    if( i > k):
        print j,
    j += 1
```

for 循环和break

- 输出2-100之间的素数

Output:
2 3 5 7 11 13 17 19
23 29 31 37 41 43
47 53 59 61 67 71
73 79 83 89 97

File

```
# Filename: prime.py
from math import sqrt
for i in range(2,101):
    k = int(sqrt(i))
    for j in range(2,k+1):
        if i%j == 0:
            flag = 0
            break
    if(  flag  ):
        print i,
```

flag = 1

continue 语句

- 在while和for循环中，continue语句的作用：
  - 停止当前循环，重新进入循环
  - while循环则判断循环条件是否满足
  - for循环则判断迭代是否已经结束

continue语句

- 循环中的break：


```
# Filename: breakpro.py
sumA = 0
i = 1
while i <= 5:
    sumA += i
    if i  ==  3:
        break
    print 'i=%d,sum=%d' % (i,sumA)
    i += 1
```

- 循环中的continue：


```
# Filename: continuepro.py
sumA = 0
i = 1
while i <= 5:
    sumA += i
    i += 1
    if i == 3:
        continue
    print 'i=%d,sum=%d' % (i,sumA)
```

猜数字游戏（想停就停，非固定次数）

- 程序随机产生一个0~300间的整数，玩家竞猜，允许玩家自己控制游戏次数，如果猜中系统给出提示并退出程序，如果猜错给出“太大了”或“太小了”的提示，如果不想继续玩可以退出。

File

```
# Filename: guessnum3.py
from random import randint
x = randint(0, 300)
go = 'y'
while (go == 'y'):
    print 'Please input a number between 0~300:'
    digit = input()
    if digit  == x :
        print 'Bingo!‘
        break
    elif digit > x:
        print 'Too large,please try again.'
    else:
        print 'Too small,please try again.‘
    print 'If you do not want to continue,input n,or input y.'
    go = raw_input()
    print go
else:
    print 'Goodbye!'
```

循环中的else语句

- 循环中的else：
  - 如果循环代码从break处终止，跳出循环
  - 正常结束循环，则执行else中代码

Source

```
>>> k=5
>>> for i in range(1,10):
        if k==3:
            break
    else:
        print i
9
```

用Python玩转数据

自定义函数

函数

内置函数

函数调用之前必须先定义

自定义函数

自定义函数的创建

语 法

```
def  function_name([arguments]):
"optional documentation string"
function_suite
```

Source

```
>>> def addMe2Me(x):
        'apply operation +  to argument'
        return (x+x)
```

自定义函数的调用

- 函数名加上函数运算符， 一对小括号
  - 括号之间是所有可选的参数
  - 即使没有参数， 小括号也不能省略

Source

```
>>> addMe2Me()

Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#6>", line 1, in <module>
    addMe2Me()
TypeError: addMe2Me() takes exactly 1 argument (0 given)
```

Source

```
>>> addMe2Me(3.7)
7.4
>>> addMe2Me(5)
10
>>> addMe2Me('Python')
'PythonPython'
```

自定义函数

- 输出1-100之间的素数

Output:
2 3 5 7 11 13 17 19
23 29 31 37 41 43
47 53 59 61 67 71
73 79 83 89 97

File

```
# Filename: prime.py
from math import sqrt
def isprime(x):
    if x == 1:
        return False
    k = int(sqrt(x))
    for j in range(2,k+1):
        if x%j == 0:
            return False
    return True
if __name__ == "__main__":
    for i in range(2,101):
        if isprime(i):
            print i,
```

与Python2.x中一样，用“if __name__ == '__main__'”来判断是否是在直接运行该.py文件

默认参数（一）

- 函数的参数可以有一个默认值， 如果提供有默认值，在函数定义中，默认参数以赋值语句的形式提供

Source

```
>>> def f(x = True):
        '''whether x is a correct word or not'''
        if x:
            print 'x is a correct word'
        print 'OK'
>>> f()
x is a correct word
OK
>>> f(False)
OK
```

默认参数（二）

- 默认参数的值可以改变

Source

```
>>> def f(x ,  y = True):
        '''x and y both correct words or not '''
        if y:
            print x, 'and y both correct '
        print x, 'is OK'
>>> f (68)
68 and y both correct
68 is OK
>>> f(68,False)
68 is OK
```

默认参数（三）

- 默认参数一般需要放置在参数列表的最后

Source

```
def f(y = True, x):
    '''x and y both correct words or not '''
    if y:
        print x, 'and y both correct '
    print x, 'is OK'
```

SyntaxError: non-default argument follows default argument

关键字参数

- 关键字参数是让调用者通过使用参数名区分参数。允许改变参数列表中的参数顺序

Source

```
>>> def f(x , y):
        '''x and y both correct words or not '''
        if y:
            print x, 'and y both correct '
        print x, 'is OK'
>>> f(68,False)
68 is OK
>>> f(y = False,x = 68)
68 is OK
>>> f(y = False,68)
SyntaxError: non-keyword arg after keyword arg
>>> f(x = 68, False)
SyntaxError: non-keyword arg after keyword arg
```

传递函数

- 函数可以像参数一样传递给另外一个函数

Source

```
>>> def addMe2Me(x):
        return (x+x)
>>> def self(f, y):
        print f(y)
>>> self(addMe2Me, 2.2)
4.4
```

lambda函数

- 匿名函数

Source

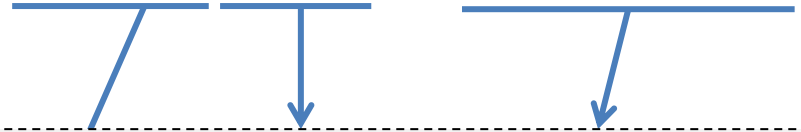
```
>>> def addMe2Me(x):
        'apply operation +  to argument'
        return (x + x)
>>> addMe2Me(5)
10
```

Source

```
>>> r = lambda x : x + x
>>> r(5)
10
```

lamda函数


```
def my_add(x, y) : return x + y
```



```
lambda     x, y  :  x + y
```

```
my_add = lambda x, y :  x + y
```

```
>>> my_add(3, 5)
8
```

用Python玩转数据

递归

递归

循环 生成斐波那契数列的方法 递归

递归是最能表现计算思维的算法之一

循环和递归

- 递归必须要有边界条件，即停止递归的条件
  - n == 0 or n == 1
- 递归的代码更简洁，更符合自然逻辑，更容易理解

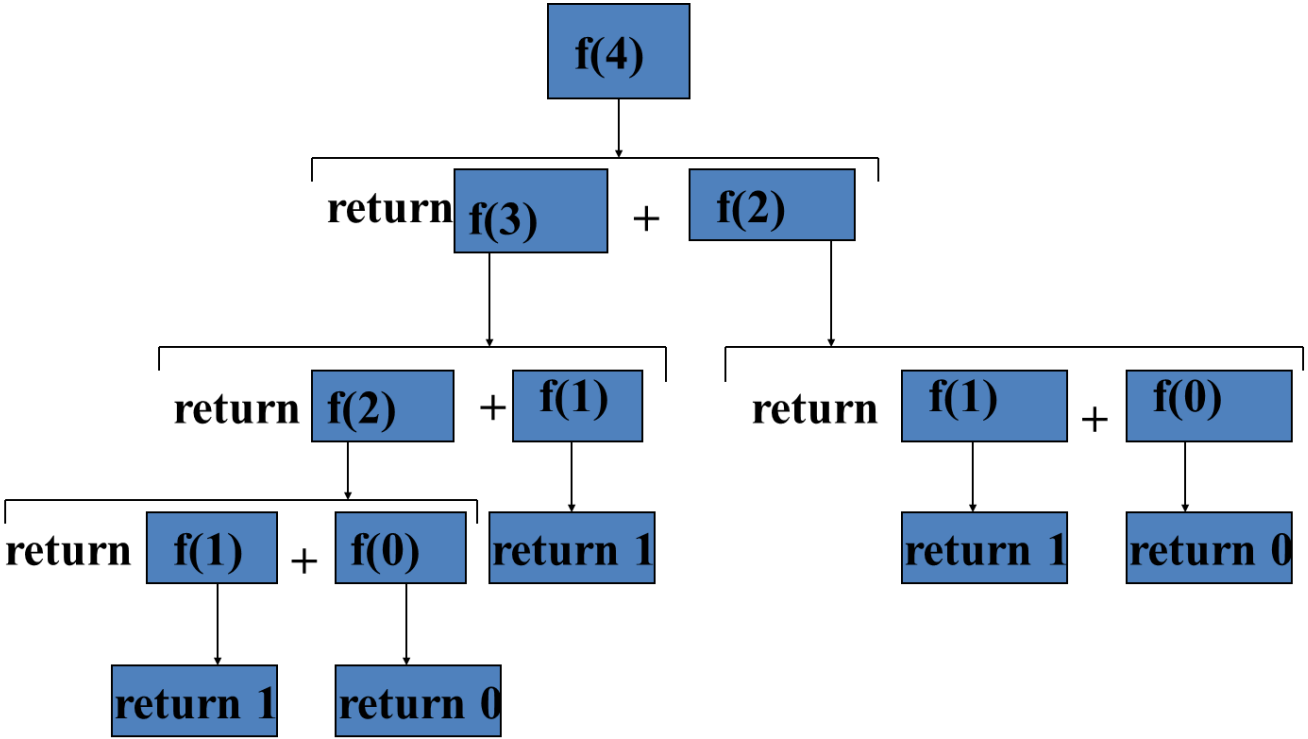
Source

```
# the nth Fibonacci number
def fib(n):
    a, b = 0, 1
    count = 1
    while count  < n:
        a, b = b, a+b
        count = count + 1
    print a
```

Source

```
# the nth Fibonacci number
def fib(n):
    if n == 0 or n == 1:
        return n
    else:
        return (fib(n – 1)  +  fib(n – 2))
```

递归


f(4)
return
f(3)
+
f(2)
return
f(2)
+
f(1)
return
f(1)
+
f(0)
return
f(1)
+
f(0)
return 1
return 1
return 0
return 1
return 0

递归

- 递归的执行

汉诺塔

- 汉诺塔游戏

三个塔座A、B、C上各有一根针，通过C把64个盘子从A针移动到B针上，移动时必须遵循下列规则：

（1）圆盘可以插入在A、B或C塔座的针上

（2）每次只能移动一个圆盘

（3）任何时刻都不能将一个较大的圆盘压在较小的圆盘之上

File

```
# Filename: Hanoi.py
def hanoi(a,b,c,n):
    if n==1:
        print a,'->',c
    else:
        hanoi(a,c,b,n-1)
        print a,'->', c
        hanoi(b,a,c,n-1)

hanoi('a','b','c',4)
```

Output:

```
a -> b
a -> c
b -> c
a -> b
c -> a
c -> b
a -> b
a -> c
b -> c
b -> a
c -> a
b -> c
a -> b
a -> c
b -> c
```

7

用Python玩转数据

变量作用域

变量作用域

- 全局变量
- 局部变量

File

```
# Filename: global.py
global_str = 'hello'
def foo():
    local_str = 'world'
    return global_str + local_str
```

Source

```
>>> foo()
'helloworld'
```

同名变量

- 全局变量和局部变量用同一个名字


```
# Filename: samename.py
a = 3
def f( ):
    a = 5
    print a ** 2
```

改变全局变量的值

- 方法是否可行？


```
# Filename: scopeofvar.py
def f(x):
    print a
    a = 5
    print a + x

a = 3
f(8)
```

UnboundLocalError: local variable 'a' referenced before assignment

global语句

- global语句强调全局变量


```
# Filename: scopeofvar.py
def f(x):
    global a
    print a
    a = 5
    print a + x

a = 3
f(8)
print  a
```

Output:
3
13
5