Python解析式、生成器

讲师：Wayne

从业十余载，漫漫求知路

标准库datetime

- datetime模块
  - 对日期、时间、时间戳的处理
  - datetime类
    - 类方法
      - today() 返回本地时区当前时间的datetime对象
      - now(tz=None) 返回当前时间的datetime对象，时间到微秒，如果tz为None，返回和today()一样
      - utcnow() 没有时区的当前时间
      - fromtimestamp(timestamp, tz=None) 从一个时间戳返回一个datetime对象
    - datetime对象
      - timestamp() 返回一个到微秒的时间戳。
        - 时间戳：格林威治时间1970年1月1日0点到现在的秒数

标准库datetime

- datetime对象
  - 构造方法 datetime.datetime(2016, 12, 6, 16, 29, 43, 79043)
  - year、month、day、hour、minute、second、microsecond，取datetime对象的年月日时分秒及微秒
  - weekday() 返回星期的天，周一0，周日6
  - isoweekday() 返回星期的天，周一1，周日7
  - date() 返回日期date对象
  - time() 返回时间time对象
  - replace() 修改并返回新的时间
  - isocalendar() 返回一个三元组(年，周数，周的天)

标准库datetime

- 日期格式化*
  - 类方法 strptime(date_string, format) ，返回datetime对象
  - 对象方法 strftime(format) ，返回字符串
  - 字符串format函数格式化

```
import datetime
dt = datetime.datetime.strptime("21/11/06 16:30", "%d/%m/%y %H:%M")
print(dt.strftime("%Y-%m-%d %H:%M:%S"))
print("{0:%Y}/{0:%m}/{0:%d} {0:%H}::{0:%M}::{0:%S}".format(dt))
print('{:%Y-%m-%d %H:%M:%S}'.format(dt))
```

标准库datetime

- timedelta对象
  - datetime2 = datetime1 + timedelta
  - datetime2 = datetime1 - timedelta
  - timedelta = datetime1 - datetime2
  - 构造方法
    - datetime.timedelta(days=0, seconds=0, microseconds=0, milliseconds=0, minutes=0, hours=0, weeks=0)
    - year = datetime.timedelta(days=365)
  - total_seconds() 返回时间差的总秒数

标准库time

- time
  - time.sleep(secs) 将调用线程挂起指定的秒数

列表解析

- 举例
  - 生成一个列表，元素0~9，对每一个元素自增1后求平方返回新列表

列表解析

- 举例
  - 生成一个列表，元素0~9，对每一个元素自增1后求平方返回新列表

```
l1 = list(range(10))
l2 = []
for i in l1:
    l2.append((i+1)**2)
print(l2)
```

  - 列表解析式

```
l1 = list(range(10))
l2 = [(i+1)**2 for i in l1]
print(l2)
print(type(l2))
```

列表解析List Comprehension

- 语法
  - [返回值 for 元素 in 可迭代对象 if 条件]
  - 使用中括号[]，内部是for循环，if条件语句可选
  - 返回一个新的列表

- 列表解析式是一种语法糖
  - 编译器会优化，不会因为简写而影响效率，反而因优化提高了效率
  - 减少程序员工作量，减少出错
  - 简化了代码，但可读性增强

列表解析

- 举例
  - 获取10以内的偶数，比较执行效率

```
even = []
for x in range(10):
    if x % 2 == 0:
        even.append(x)
```

```
even = [x for x in range(10) if x%2==0]
```

- 思考
  - 有这样的赋值语句newlist = [print(i) for i in range(10)]，请问newlist的元素打印出来是什么？
  - 获取20以内的偶数，如果同时3的倍数也打印[i for i in range(20) if i%2==0 elif i%3==0] 行吗？

列表解析进阶

- [expr for item in iterable if cond1 if cond2]
- 等价于

```
ret = []
for item in iterable:
    if cond1:
        if cond2:
            ret.append(expr)
```

- 举例

20以内，既能被2整除又能被3整除的数

```
[i  for i in range(20) if i%2==0 and i%3==0]
[i  for i in range(20) if i%2==0 if i%3==0]
```

列表解析进阶

- [expr for i in iterable1 for j in iterable2]
- 等价于

```
ret = []
for i in iterable1:
    for j in iterable2:
        ret.append(expr)
```

- 举例

```
[(x, y) for x in 'abcde' for y in range(3)]
[[x, y] for x in 'abcde' for y in range(3)]
[{x: y} for x in 'abcde' for y in range(3)]
```

列表解析进阶

- 请问下面3种输出各是什么？为什么

[(i,j) for i in range(7) if i>4 for j in range(20,25) if j>23]

[(i,j) for i in range(7) for j in range(20,25) if i>4 if j>23]

[(i,j) for i in range(7) for j in range(20,25) if i>4 and j>23]

列表解析练习

- 练习（要求使用列表解析式完成）
  - 返回1-10平方的列表
  - 有一个列表lst = [1,4,9,16,2,5,10,15]，生成一个新列表，要求新列表元素是lst相邻2项的和
  - 打印九九乘法表
  - "0001.abadicddws" 是ID格式，要求ID格式是以点号分割，左边是4位从1开始的整数，右边是10位随机小写英文字母。请依次生成前100个ID的列表

```
'0001.ingbocjsem'
'0002.ykjixnhzqj'
'0003.nvuslmqrrn'
'0004.qbfjdtcxue'
'0005.ahxjrfpikv'
'0006.oihpdykejt'
'0007.ipvltoinic'
'0008.orizapbgmv'
```

生成器表达式Generator expression

- 语法
  - (返回值 for 元素 in 可迭代对象 if 条件)
  - 列表解析式的中括号换成小括号就行了
  - 返回一个生成器
- 和列表解析式的区别
  - 生成器表达式是**按需计算**（或称**惰性求值、延迟计算**），需要的时候才计算值
  - 列表解析式是立即返回值
- 生成器
  - **可迭代对象**
  - **迭代器**

生成器表达式**

- 举例

```
g = ("{:04}".format(i) for i in range(1,11))
next(g)
for x in g:
    print(x)
print('~~~~~~~~~~~~~~')
for x in g:
    print(x)
```

- 总结
  - 延迟计算
  - 返回迭代器，可以迭代
  - 从前到后走完一遍后，不能回头

- 对比列表

```
g = ["{:04}".format(i) for i in range(1,11)]
for x in g:
    print(x)
print('~~~~~~~~~~~~~~')
for x in g:
    print(x)
```

- 总结
  - 立即计算
  - 返回的不是迭代器，返回可迭代对象列表
  - 从前到后走完一遍后，可以重新回头迭代

生成器表达式

- 习题

  ```
  it = (print("{}".format(i+1)) for i in range(2))
  first = next(it)
  second = next(it)
  val = first + second
  ```

  - val的值是什么？
  - val = first + second 语句之后能否再次next(it)？

生成器表达式

- 习题

  it = (x for x in range(10) if x % 2)

  first = next(it)

  second = next(it)

  val = first + second

  - val的值是什么？
  - val = first + second 语句之后能否再次next(it)？

生成器表达式

- 和列表解析式的对比
  - 计算方式
    - 生成器表达式延迟计算，列表解析式立即计算
  - 内存占用
    - 单从返回值本身来说，生成器表达式省内存，列表解析式返回新的列表
    - 生成器没有数据，内存占用极少，它是使用时一个个返回数据。如果将这些返回的数据合起来占用的内存也和列表解析式差不多。但是，它不需要立即占用这么多内存
    - 列表解析式构造新的列表需要立即占用内存，不管你是否立即使用这么多数据
  - 计算速度
    - 单看计算时间看，生成器表达式耗时非常短，列表解析式耗时长
    - 但是生成器本身并没有返回任何值，只返回了一个生成器对象
    - 列表解析式构造并返回了一个新的列表，所以看起来耗时了

集合解析式

- 语法
  - {返回值 for 元素 in 可迭代对象 if 条件}
  - 列表解析式的中括号换成大括号{}就行了
  - 立即返回一个集合

- 用法
  - {(x,x+1) for x in range(10)}
  - {[x] for x in range(10)} #

字典解析式

- 语法
  - {返回值 for 元素 in 可迭代对象 if 条件}
  - 列表解析式的中括号换成大括号{}就行了
  - 使用key:value形式
  - 立即返回一个字典
- 用法
  - {x:(x,x+1) for x in range(10)}
  - {x:[x,x+1] for x in range(10)}
  - {(x,):[x,x+1] for x in range(10)}
  - {[x]:[x,x+1] for x in range(10)} #
  - {chr(0x41+x):x**2 for x in range(10)}
  - {str(x):y for x in range(3) for y in range(4)} # 输出多少个元素？

字典解析式

- 用法
  - {str(x):y for x in range(3) for y in range(4)} # 输出多少个元素？
  - 等价于

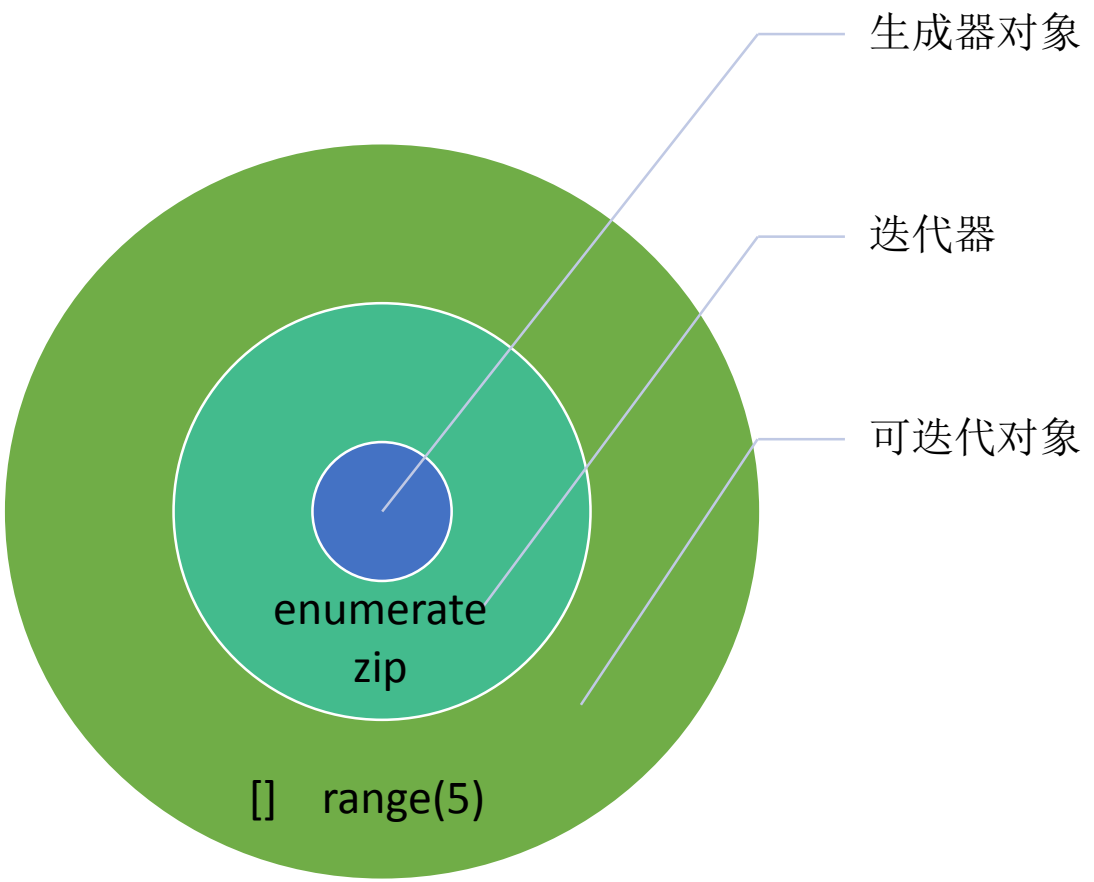
```
ret = {}
for x in range(3):
    for y in range(4):
        ret[str(x)] = y
```

总结

- Python2 引入列表解析式
- Python2.4 引入生成器表达式
- Python3 引入集合、字典解析式，并迁移到了2.7

- 一般来说，应该多应用解析式，简短、高效
- 如果一个解析式非常复杂，难以读懂，可以考虑拆解成for循环

- 生成器和迭代器是不同的对象，但都是可迭代对象
- 可迭代对象范围更大，都可以使用for循环遍历



谢谢

咨询热线 400-080-6560