

实验六 Python函数

班级：21计科04

学号：B20210305114

姓名：毛康佳

Github地址: [PythonStudy](#)

实验目的

1. 学习Python函数的基本用法
2. 学习lambda函数和高阶函数的使用
3. 掌握函数式编程的概念和实践

实验环境

1. Git
2. Python 3.10
3. VSCode
4. VSCode插件

实验内容和步骤

第一部分

Python函数

完成教材《Python编程从入门到实践》下列章节的练习：

- 第8章 函数
-

第二部分

在[Codewars网站](#)注册账号，完成下列Kata挑战：

第一题：编码聚会1

难度：7kyu

你将得到一个字典数组，代表关于首次报名参加你所组织的编码聚会的开发者的数据。你的任务是返回来自欧洲的JavaScript开发者的数量。例如，给定以下列表：

```
lst1 = [  
    { 'firstName': 'Noah', 'lastName': 'M.', 'country': 'Switzerland',
```

```
'continent': 'Europe', 'age': 19, 'language': 'JavaScript' },
{ 'firstName': 'Maia', 'lastName': 'S.', 'country': 'Tahiti',
'continent': 'Oceania', 'age': 28, 'language': 'JavaScript' },
{ 'firstName': 'Shufen', 'lastName': 'L.', 'country': 'Taiwan',
'continent': 'Asia', 'age': 35, 'language': 'HTML' },
{ 'firstName': 'Sumayah', 'lastName': 'M.', 'country': 'Tajikistan',
'continent': 'Asia', 'age': 30, 'language': 'CSS' }
]
```

你的函数应该返回数字1。如果，没有来自欧洲的JavaScript开发人员，那么你的函数应该返回0。

注意：字符串的格式将总是"Europe"和"JavaScript"。所有的数据将始终是有有效的和统一的，如上面的例子。

这个卡塔是Coding Meetup系列的一部分，其中包括一些简短易行的卡塔，这些卡塔是为了让人们掌握高阶函数的使用。在Python中，这些方法包括：`filter`, `map`, `reduce`。当然也可以采用其他方法来解决这些卡塔。

[代码提交地址](#)

```
def count_developers(lst):
    count = 0 # 初始化计数器
    for developer in lst:
        if developer['continent'] == 'Europe' and developer['language'] ==
'JavaScript':
            count += 1
    return count
```

第二题：使用函数进行计算

难度：5kyu

这次我们想用函数来写计算，并得到结果。让我们看一下一些例子：

```
seven(times(five())) # must return 35
four(plus(nine())) # must return 13
eight(minus(three())) # must return 5
six(divided_by(two())) # must return 3
```

要求：

- 从0（“零”）到9（“九”）的每个数字都必须有一个函数。
- 必须有一个函数用于以下数学运算：加、减、乘、除。
- 每个计算都由一个操作和两个数字组成。
- 最外面的函数代表左边的操作数，最里面的函数代表右边的操作数。
- 除法应该是整数除法。

例如，下面的计算应该返回2，而不是2.666666....

```
eight(divided_by(three()))
```

代码提交地址: <https://www.codewars.com/kata/525f3eda17c7cd9f9e000b39>

```
def zero(operation=None):
    return 0 if operation is None else operation(0)

def one(operation=None):
    return 1 if operation is None else operation(1)

def two(operation=None):
    return 2 if operation is None else operation(2)

def three(operation=None):
    return 3 if operation is None else operation(3)

def four(operation=None):
    return 4 if operation is None else operation(4)

def five(operation=None):
    return 5 if operation is None else operation(5)

def six(operation=None):
    return 6 if operation is None else operation(6)

def seven(operation=None):
    return 7 if operation is None else operation(7)

def eight(operation=None):
    return 8 if operation is None else operation(8)

def nine(operation=None):
    return 9 if operation is None else operation(9)

def plus(y):
    return lambda x: x + y

def minus(y):
    return lambda x: x - y

def times(y):
    return lambda x: x * y

def divided_by(y):
    return lambda x: x // y
```

第三题: 缩短数值的过滤器(Number Shortening Filter)

难度：6kyu

在这个kata中，我们将创建一个函数，它返回另一个缩短长数字的函数。给定一个初始值数组替换给定基数的X次方。如果返回函数的输入不是数字字符串，则应将输入本身作为字符串返回。

例子：

```
filter1 = shorten_number(['', 'k', 'm'], 1000)
filter1('234324') == '234k'
filter1('98234324') == '98m'
filter1([1, 2, 3]) == '[1, 2, 3]'
filter2 = shorten_number(['B', 'KB', 'MB', 'GB'], 1024)
filter2('32') == '32B'
filter2('2100') == '2KB'
filter2('pippi') == 'pippi'
```

代码提交地址：<https://www.codewars.com/kata/56b4af8ac6167012ec00006f>

```
def shorten_number(suffixes, base):
    def inner(input_value):
        if isinstance(input_value, int):
            num = input_value
        elif isinstance(input_value, str):
            try:
                num = int(input_value)
            except ValueError:
                return str(input_value)
        else:
            return str(input_value)

        for i in range(len(suffixes) - 1, -1, -1):
            if num >= (base ** i):
                return str(num // (base ** i)) + suffixes[i]
        return str(input_value)
    return inner
```

第四题：编码聚会7

难度：6kyu

您将获得一个对象序列，表示已注册参加您组织的下一个编程聚会的开发人员的数据。

您的任务是返回一个序列，其中包括最年长的开发人员。如果有多个开发人员年龄相同，则将他们按照在原始输入数组中出现的顺序列出。

例如，给定以下输入数组：

```
list1 = [  
    { 'firstName': 'Gabriel', 'lastName': 'X.', 'country': 'Monaco',  
      'continent': 'Europe', 'age': 49, 'language': 'PHP' },  
    { 'firstName': 'Odval', 'lastName': 'F.', 'country': 'Mongolia',  
      'continent': 'Asia', 'age': 38, 'language': 'Python' },  
    { 'firstName': 'Emilija', 'lastName': 'S.', 'country': 'Lithuania',  
      'continent': 'Europe', 'age': 19, 'language': 'Python' },  
    { 'firstName': 'Sou', 'lastName': 'B.', 'country': 'Japan', 'continent':  
      'Asia', 'age': 49, 'language': 'PHP' },  
]
```

您的程序应该返回如下结果：

```
[  
    { 'firstName': 'Gabriel', 'lastName': 'X.', 'country': 'Monaco',  
      'continent': 'Europe', 'age': 49, 'language': 'PHP' },  
    { 'firstName': 'Sou', 'lastName': 'B.', 'country': 'Japan', 'continent':  
      'Asia', 'age': 49, 'language': 'PHP' },  
]
```

注意：

- 输入的列表永远都包含像示例中一样有效的正确格式的数据，而且永远不会为空。

代码提交地址：<https://www.codewars.com/kata/582887f7d04efdaae3000090>

```
def find_senior(lst):  
    max_age = -1 # 初始的最大年龄  
    senior_developers = []  
  
    for developer in lst:  
        if developer['age'] > max_age:  
            max_age = developer['age']  
            senior_developers = [developer]  
        elif developer['age'] == max_age:  
            senior_developers.append(developer)  
  
    return senior_developers
```

第五题：Currying versus partial application

难度：4kyu

Currying versus partial application是将一个函数转换为具有更小arity(参数更少)的另一个函数的两种方法。虽然它们经常被混淆，但它们的工作方式是不同的。目标是学会区分它们。

Currying

是一种将接受多个参数的函数转换为以每个参数都只接受一个参数的一系列函数链的技术。

Currying接受一个函数：

$$f : X \times Y \rightarrow R$$

并将其转换为一个函数：

$$f' : X \rightarrow (Y \rightarrow R)$$

我们不再使用两个参数调用f，而是使用第一个参数调用f'。结果是一个函数，然后我们使用第二个参数调用该函数来产生结果。因此，如果非curried f被调用为：

$$f(3, 5)$$

那么curried f'被调用为：

$$f'(3)(5)$$

示例 给定以下函数：

```
def add(x, y, z):  
    return x + y + z
```

我们可以以普通方式调用：

```
add(1, 2, 3) # => 6
```

但我们可以创建一个curried版本的add(a, b, c)函数：

```
curriedAdd = lambda a: (lambda b: (lambda c: add(a, b, c)))  
curriedAdd(1)(2)(3) # => 6
```

Partial application 是将一定数量的参数固定到函数中，从而产生另一个更小arity(参数更少)的函数的过程。

部分应用接受一个函数：

$$f : X \times Y \rightarrow R$$

和一个固定值 x 作为第一个参数，以产生一个新的函数

$$f' : Y \rightarrow R$$

f' 与 f 执行的操作相同，但只需要填写第二个参数，这就是其arity比 f 的arity少一个的原因。可以说第一个参数绑定到 x 。

示例:

```
partialAdd = lambda a: (lambda *args: add(a,*args))
partialAdd(1)(2, 3) # => 6
```

你的任务是实现一个名为`curryPartial()`的通用函数，可以进行currying或部分应用。

例如:

```
curriedAdd = curryPartial(add)
curriedAdd(1)(2)(3) # => 6

partialAdd = curryPartial(add, 1)
partialAdd(2, 3) # => 6
```

我们希望函数保持灵活性。

所有下面这些例子都应该产生相同的结果:

```
curryPartial(add)(1)(2)(3) # =>6
curryPartial(add, 1)(2)(3) # =>6
curryPartial(add, 1)(2, 3) # =>6
curryPartial(add, 1, 2)(3) # =>6
curryPartial(add, 1, 2, 3) # =>6
curryPartial(add)(1, 2, 3) # =>6
curryPartial(add)(1, 2)(3) # =>6
curryPartial(add)()(1, 2, 3) # =>6
curryPartial(add)()(1)()(2)(3) # =>6

curryPartial(add)()(1)()(2)(3, 4, 5, 6) # =>6
curryPartial(add, 1)(2, 3, 4, 5) # =>6

curryPartial(curryPartial(curryPartial(add, 1), 2), 3) # =>6
curryPartial(curryPartial(add, 1, 2), 3) # =>6
curryPartial(curryPartial(add, 1), 2, 3) # =>6
```

```
curryPartial(curryPartial(add, 1), 2)(3) # =>6  
curryPartial(curryPartial(add, 1)(2), 3) # =>6  
curryPartial(curryPartial(curryPartial(add, 1)), 2, 3) # =>6
```

代码提交地址: <https://www.codewars.com/kata/53cf7e37e9876c35a60002c9>

第三部分

使用Mermaid绘制程序流程图

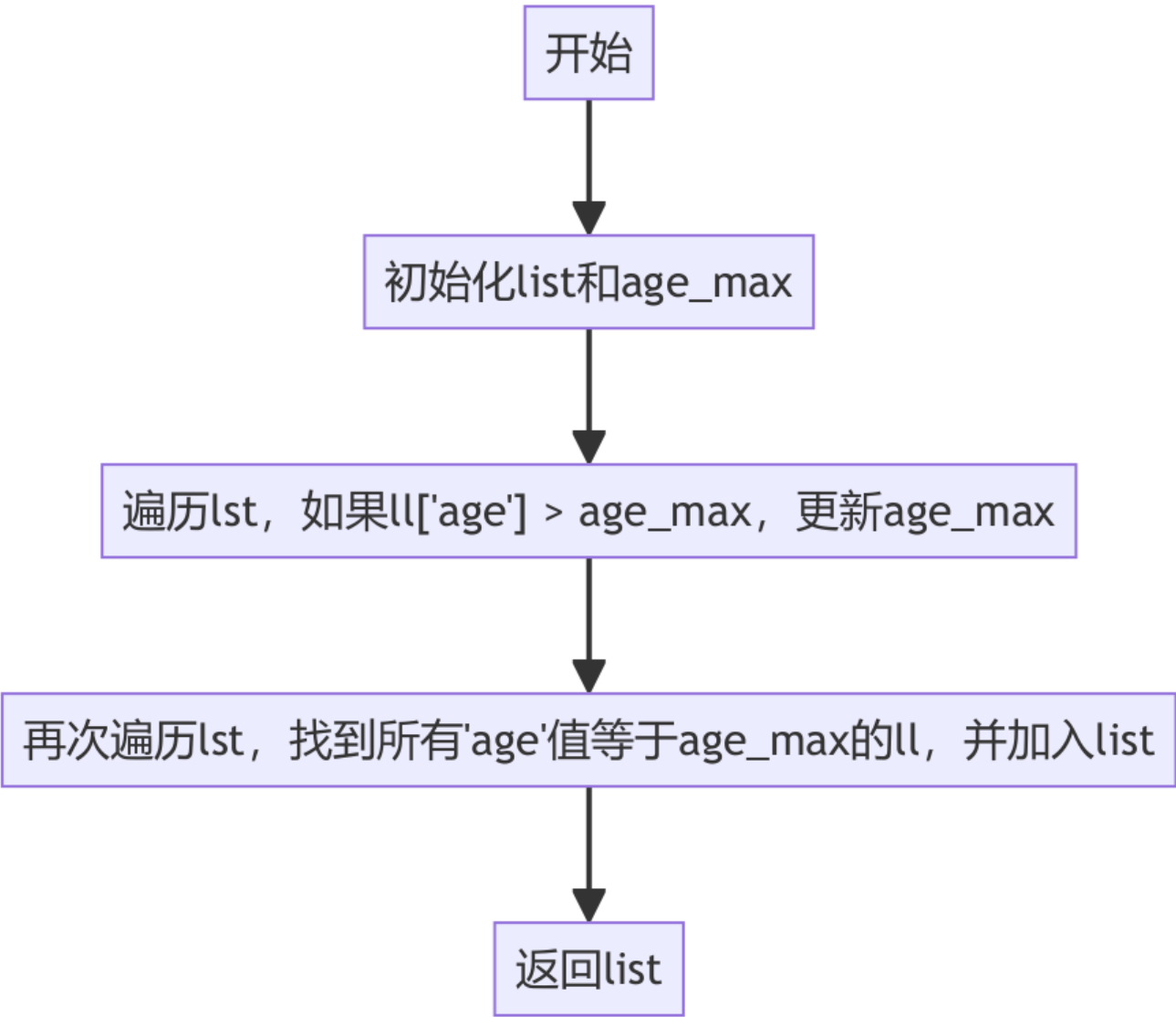
安装VSCode插件:

- Markdown Preview Mermaid Support
- Mermaid Markdown Syntax Highlighting

使用Markdown语法绘制你的程序绘制程序流程图（至少一个），Markdown代码如下:

```
graph TD  
A["开始"] --> B["初始化list和age_max"]  
B --> C["遍历lst, 如果ll['age'] > age_max, 更新  
age_max"]  
C --> D["再次遍历lst, 找到所有'age'值等于age_max的  
ll, 并加入list"]  
D --> E["返回list"]
```


显示效果如下：



```
flowchart LR
    A[Start] --> B{Is it?}
    B -->|Yes| C[OK]
    C --> D[Rethink]
    D --> B
    B -.->|No| E[End]
```

查看Mermaid流程图语法-->[点击这里](#)

使用Markdown编辑器（例如VScode）编写本次实验的实验报告，包括[实验过程与结果](#)、[实验考查](#)和[实验总结](#)，并将其导出为 **PDF格式** 来提交。

实验过程与结果

请将实验过程与结果放在这里，包括：

- [第一部分 Python函数](#)

- [第二部分 Codewars Kata挑战](#)
- [第三部分 使用Mermaid绘制程序流程图](#)

注意代码需要使用markdown的代码块格式化，例如Git命令行语句应该使用下面的格式：

显示效果如下：

```
git init
git add .
git status
git commit -m "first commit"
```

如果是Python代码，应该使用下面代码块格式，例如：

显示效果如下：

```
def add_binary(a,b):
    return bin(a+b)[2:]
```

代码运行结果的文本可以直接粘贴在这里。

注意：不要使用截图，Markdown文档转换为Pdf格式后，截图可能会无法显示。

实验考查

请使用自己的语言并使用尽量简短代码示例回答下面的问题，这些问题将在实验检查时用于提问和答辩以及实际的操作。

1. 什么是函数式编程范式？
 - 函数式编程范式是一种编程范式，它强调使用纯函数来构建程序，其中函数是不可变的、无副作用的、可组合的，且对同样的输入始终产生相同的输出。函数式编程侧重于将问题分解为小的、可组合的函数，以提高代码的可维护性和可读性，并通过避免共享状态和可变数据来减少程序中的错误。
2. 什么是lambda函数？请举例说明。
 - Lambda函数是一种匿名函数，它是一种临时创建的小函数，通常用于函数式编程中。Lambda函数通常用于简单的操作，如映射、筛选和排序。以下是一个示例：

```
# Lambda函数用于对列表元素进行平方操作
numbers = [1, 2, 3, 4, 5]
squared_numbers = list(map(lambda x: x ** 2, numbers))
print(squared_numbers) # 输出 [1, 4, 9, 16, 25]
```

3. 什么是高阶函数？常用的高阶函数有哪些？这些高阶函数如何工作？使用简单的代码示例说明。

- 高阶函数是函数式编程中的一种概念，它可以接受其他函数作为参数或返回函数作为结果。常见的高阶函数包括 `map`、`filter` 和 `reduce`。

实验总结

总结一下这次实验你学习和使用到的知识，例如：编程工具的使用、数据结构、程序语言的语法、算法、编程技巧、编程思想。

程序语言的语法：我掌握了Python编程语言的基本语法，如变量声明、条件语句、循环语句等。算法：我掌握了冒泡排序算法、插入排序算法、快速排序算法等基本的排序算法，以及列表的逆序操作。编程技巧：我掌握了列表的基本操作，以及如何使用循环和条件语句实现算法。