

实验五 Python数据结构与数据模型

班级：21计科04

学号：B20210201229

姓名：王雨晨

Github地址: [Python](#)

实验目的

1. 学习Python数据结构的高级用法
2. 学习Python的数据模型

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

在[Codewars](#)网站注册账号，完成下列Kata挑战：

第一题：停止逆转我的单词

难度：6kyu

编写一个函数，接收一个或多个单词的字符串，并返回相同的字符串，但所有5个或更多的字母单词都是相反的（就像这个Kata的名字一样）。传入的字符串将只由字母和空格组成。只有当出现一个以上的单词时，才会包括空格。例如：

```
spinWords( "Hey fellow warriors" ) => returns "Hey wollef sroirraw"  
spinWords( "This is a test") => returns "This is a test"  
spinWords( "This is another test" )=> returns "This is rehtona test"
```

代码提交地址：<https://www.codewars.com/kata/5264d2b162488dc400000001>

提示：

- 利用str的split方法可以将字符串分为单词列表 例如：

```
words = "hey fellow warrior".split()
# words should be ['hey', 'fellow', 'warrior']
```

- 利用列表推导将长度大于等于5的单词反转(利用切片word[::-1])
- 最后使用str的join方法连结列表中的单词。

```
def spin_words(sentence):
    words = sentence.split()
    for i in range(len(words)):
        if len(words[i]) >= 5:
            words[i] = words[i][::-1]
    sentence = ' '.join(words)
    return sentence
```

第二题：发现离群的数(Find The Parity Outlier)

难度：6kyu

给你一个包含整数的数组（其长度至少为3，但可能非常大）。该数组要么完全由奇数组成，要么完全由偶数组成，除了一个整数N。请写一个方法，以该数组为参数，返回这个“离群”的N。

例如：

```
[2, 4, 0, 100, 4, 11, 2602, 36]
# Should return: 11 (the only odd number)

[160, 3, 1719, 19, 11, 13, -21]
# Should return: 160 (the only even number)
```

代码提交地址：<https://www.codewars.com/kata/5526fc09a1bbd946250002dc>

```
def find_outlier(int):
    odds = [x for x in int if x%2!=0]
    evens= [x for x in int if x%2==0]
    return odds[0] if len(odds)<len(evens) else evens[0]
```

第三题：检测Pangram

难度：6kyu

pangram是一个至少包含每个字母一次的句子。例如，"The quick brown fox jumps over the lazy dog"这个句子就是一个pangram，因为它至少使用了一次字母A-Z（大小写不相关）。

给定一个字符串，检测它是否是一个 pangram。如果是则返回 `True`，如果不是则返回 `False`。忽略数字和标点符号。代码提交地址：<https://www.codewars.com/kata/545cedaa9943f7fe7b000048>

```
import collections

def is_pangram(sentence):
    sentence = sentence.lower()
    sentence = ''.join(c for c in sentence if c.isalpha())
    print(sentence)
    counter = collections.Counter(sentence)

    return len(counter) == 26
```

第四题：数独解决方案验证

难度：6kyu

数独背景

数独是一种在 9x9 网络上进行的游戏。游戏的目标是用 1 到 9 的数字填充网格的所有单元格，以便每一列、每一行和九个 3x3 子网格（也称为块）中的都包含数字 1 到 9。更多信息请访问：

<http://en.wikipedia.org/wiki/Sudoku>

编写一个函数接受一个代表数独板的二维数组，如果它是一个有效的解决方案则返回 `true`，否则返回 `false`。数独板的单元格也可能包含 0，这将代表空单元格。包含一个或多个零的棋盘被认为是无效的解决方案。棋盘总是 9 x 9 格，每个格只包含 0 到 9 之间的整数。

代码提交地址：<https://www.codewars.com/kata/63d1bac72de941033dbf87ae>

```
def validate_sudoku(board):

    elements = set(range(1, 10))

    for b in board:
        if set(b) != elements:
            return False

    for b in zip(*board):
        if set(b) != elements:
            return False

    for i in range(3, 10, 3):
        for j in range(3, 10, 3):
            if elements != {(board[q][w]) for w in range(j-3, j) for q in range(i-3, i)}:
                return False

    return True
```

第五题：疯狂的彩色三角形

难度：2kyu

一个彩色的三角形是由一排颜色组成的，每一排都是红色、绿色或蓝色。连续的几行，每一行都比上一行少一种颜色，是通过考虑前一行中的两个相接触的颜色而产生的。如果这些颜色是相同的，那么新的一行就使用相同的颜色。如果它们不同，则在新的一行中使用缺失的颜色。这个过程一直持续到最后一行，只有一种颜色被生成。

例如：

Colour here:	G G	B G	R G	B R
Becomes colour here:	G	R	B	G

一个更大的三角形例子：

```
R R G B R G B B
R B R G B R B
G G B R G G
G R G B G
B B R R
B G R
R B
G
```

你将得到三角形的第一行字符串，你的工作是返回最后的颜色，这将出现在最下面一行的字符串。在上面的例子中，你将得到 "RRGBRBBB"，你应该返回 "G"。限制条件：1 <= length(row) <= 10 ** 5 输入的字符串将只包含大写字母'B'、'G'或'R'。

例如：

```
triangle('B') == 'B'
triangle('GB') == 'R'
triangle('RRR') == 'R'
triangle('RGBG') == 'B'
triangle('RBRGBRB') == 'G'
triangle('RBRGBRBGGRRRBGBBBGG') == 'G'
```

代码提交地址：<https://www.codewars.com/kata/5a331ea7ee1aae8f24000175>

提示：请参考下面的链接，利用三进制的特点来进行计算。

<https://stackoverflow.com/questions/53585022/three-colors-triangles>

```

fac = [1, 1, 2]
def C(n, m):
    return 0 if n<m else fac[n]*fac[m]*fac[n-m]%3

def Lucas(n, m):
    ans = 1
    while m and ans:
        ans, n, m = ans*C(n%3, m%3)%3, n//3, m//3
    return ans

def triangle(row):
    i, ans, n = 0, 0, len(row)-1
    if not n: return row
    for c in row:
        ans, i = ans+(0 if c=='R' else 1 if c=='G' else 2)*Lucas(n,i), i+1
    ans=(3-ans%3 if n&1 else ans)%3
    return 'R' if ans==0 else 'G' if ans==1 else 'B'

```

第二部分

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：

flowchart TD

A[Start] --> B{Is it?}

B -->|Yes| C[OK]

C --> D[Rethink]

D --> B

B ---->|No| E[End]

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 Codewars Kata挑战](#)
- [第二部分 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：

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

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：

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

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，因为Markdown文档转换为Pdf格式后，截图会无法显示。

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. 集合（set）类型有什么特点？它和列表（list）类型有什么区别？

集合（set）类型的主要特点包括：无序、唯一和不可变。这意味着集合中的元素没有固定的顺序，且每个元素只能出现一次，不能被修改。与列表（list）相比，集合不支持索引和切片操作，也无法通过键来获取值。

2. 集合（set）类型主要有那些操作？

集合（set）类型的主要操作包括添加元素（add）、删除元素（remove）、检查元素是否存在（discard/contains）以及集合运算（如并集、交集、差集等）。

3. 使用 * 操作符作用到列表上会产生什么效果？为什么不能使用 * 操作符作用到嵌套的列表上？使用简单的代码示例说明。

Python中，*操作符可以用于重复列表中的元素。例如，[1, 2, 3]*3会产生[1, 2, 3, 1, 2, 3, 1, 2, 3]。然而，*操作符不能直接用于嵌套的列表。例如，[[1, 2], [3, 4]]*2会产生错误。这是因为Python尝试将内部的列表复制两次，而不是将外部的列表复制两次。要解决这个问题，可以使用列表解析（list comprehension）或者itertools模块。

4. 总结列表,集合，字典的解析（comprehension）的使用方法。使用简单的代码示例说明。

列表解析（list comprehension）是Python中一种简洁的创建列表的方法。基本语法如下：[expression for item in list]。例如，要创建一个列表，其中包含1到100的平方，可以使用以下代码：squares = [x**2 for x in range(1, 101)]。集合解析（set comprehension）和字典解析（dict comprehension）与列表解析类似，分别使用{}和{key: expression for item in list}语法。例如，要创建一个包含1到100的所有奇数的集合，可以使用以下代码：odd_numbers = {x for x in range(1, 101) if x%2 != 0}。

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。