

实验五 Python数据结构与数据模型

班级： 21计科03

学号： B20210302318

姓名： 莫扬

Github地址： <https://github.com/13428554811yang>

CodeWars地址： <https://www.codewars.com/users/13144980728>

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。

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>

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>

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 网格上进行的 game。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>

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： $1 \leq \text{length}(\text{row}) \leq 10 \times 5$

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>

第二部分

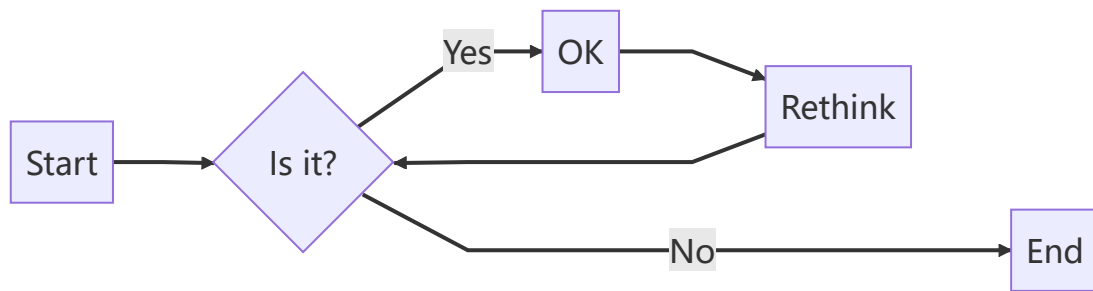
使用Mermaid绘制程序流程图

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：

显示效果如下：



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](#)

第一题：停止逆转我的单词

```
def spin_words(sentence):  
    # Your code goes here  
  
    # 分割字符串为单词  
    words = sentence.split()  
  
    # 遍历单词，如果长度大于等于5，则反转  
    for i in range(len(words)):  
        if len(words[i]) >= 5:  
            words[i] = words[i][::-1]  
  
    # 重新构建字符串  
    result = ' '.join(words)  
  
    return result
```

第二题：发现离群的数(Find The Parity Outlier)

```
def find_outlier(integers):  
    # 初始化奇数和偶数的总和  
    odd_sum = 0  
    even_sum = 0  
  
    # 初始化奇数和偶数的计数器  
    odd_count = 0  
    even_count = 0
```

```

# 遍历数组，将奇数和偶数分别加到对应的总和中
for num in integers:
    if num % 2 == 0:
        even_sum += num
        even_count += 1
    else:
        odd_sum += num
        odd_count += 1

if even_count > odd_count:
    # 如果偶数总数大于奇数总数，则离群的N为奇数
    for num in integers:
        if num % 2 != 0:
            return num
else:
    # 如果奇数总数大于等于偶数总数，则离群的N为偶数
    for num in integers:
        if num % 2 == 0:
            return num

```

第三题：检测Pangram

```

def is_pangram(s):
    # 将句子转换为小写
    s = s.lower()

    # 初始化一个空集合来存储已经出现的字母
    alphabet_set = set()

    # 遍历句子的每个字符
    for char in s:
        # 如果字符是字母，则将其添加到集合中
        if char.isalpha():
            alphabet_set.add(char)

    # 检查集合的大小是否为26
    return len(alphabet_set) == 26

```

第四题：数独解决方案验证

```

def validate_sudoku(board):
    # 验证每一行
    for row in board:
        if not validate_unit(row):
            return False

    # 验证每一列
    for col in range(9):
        column = [board[row][col] for row in range(9)]

```

```

        if not validate_unit(column):
            return False

    # 验证每个九宫格
    for i in range(0, 9, 3):
        for j in range(0, 9, 3):
            square = [board[x][y] for x in range(i, i + 3) for y in range(j, j + 3)]

            if not validate_unit(square):
                return False

    return True

def validate_unit(unit):
    seen = set()
    for num in unit:
        if num != 0:
            if num in seen:
                return False
            seen.add(num)
    return True

```

第五题：疯狂的彩色三角形

- [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：

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，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？

集合是无序的，不重复的元素的集合。它不支持索引，因此不能通过索引访问元素。

列表是有序的，可以包含重复元素的序列。列表支持通过索引访问元素，并且可以进行切片等操作。

集合使用花括号 `{}` 表示，而列表使用方括号 `[]`。

2. 集合 (set) 类型主要有那些操作？

添加元素：使用 `add()` 方法向集合中添加元素。

移除元素：使用 `remove()` 或 `discard()` 方法移除元素。`remove()` 方法在元素不存在时会引发 `KeyError`，而 `discard()` 方法不会。

集合运算：集合支持并集、交集、差集等运算，可以使用 `union()`，`intersection()`，`difference()` 等方法

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。

在列表中，`*` 操作符用于复制列表中的元素。例如，`[1, 2] * 3` 会产生 `[1, 2, 1, 2, 1, 2]`。

不能直接在嵌套的列表上使用 `*` 操作符，因为这样会将嵌套的列表整体复制，而不是将嵌套列表的元素复制。嵌套列表需要通过其他方式进行复制。

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 例如：`new_list = [x for x in range(5)]`

集合解析 例如：`new_set = {x for x in range(5)}`

字典解析 例如：`new_dict = {x: x**2 for x in range(5)}`

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。