实验七 Python面向对象编程

班级： 21计科1班

学号： B20210302128

姓名： 肖锟

Github地址：https://github.com/xiaokun8888/python.git

CodeWars地址：https://www.codewars.com/users/xk666

实验目的

1. 学习Python类和继承的基础知识
2. 学习namedtuple和DataClass的使用

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面向对象编程

完成教材《Python编程从入门到实践》下列章节的练习：

- 第9章 类

第二部分

在Codewars网站注册账号，完成下列Kata挑战：

第一题：面向对象的海盗

难度： 8kyu

啊哈，伙计!

你是一个小海盗团的首领。而且你有一个计划。在OOP的帮助下，你希望建立一个相当有效的系统来识别船上有大量战利品的船只。
对你来说，不幸的是，现在的人很重，那么你怎么知道一艘船上装的是黄金而不是人呢?

你首先要写一个通用的船舶类。

```
class Ship:
    def __init__(self, draft, crew):
        self.draft = draft
        self.crew = crew
```

每当你的间谍看到一艘新船进入码头，他们将根据观察结果创建一个新的船舶对象。

- `draft` 吃水 - 根据船在水中的高度来估计它的重量
- `crew` 船员 - 船上船员的数量

`Titanic = Ship(15, 10)`

任务

你可以访问船舶的 "draft(吃水) "和 "crew(船员)"。"draft(吃水) "是船的总重量，"船员 "是船上的人数。每个船员都会给船的吃水增加1.5个单位。如果除去船员的重量后，吃水仍然超过20，那么这艘船就值得掠夺。任何有这么重的船一定有很多战利品!
添加方法
`is_worth_it`
来决定这艘船是否值得掠夺。

例如：

```
Titanic.is_worth_it()
False
```

祝你好运，愿你能找到金子!

代码提交地址：
https://www.codewars.com/kata/54fe05c4762e2e3047000add

第二题： 搭建积木

难度：7kyu

写一个创建Block的类（Duh.）
构造函数应该接受一个数组作为参数，这个数组将包含3个整数，其形式为`[width, length, height]`，Block应该由这些整数创建。

定义这些方法:

- `get_width()` return the width of the `Block`
- `get_length()` return the length of the `Block`
- `get_height()` return the height of the `Block`
- `get_volume()` return the volume of the `Block`
- `get_surface_area()` return the surface area of the `Block`

例子:

```
b = Block([2,4,6]) # create a `Block` object with a width of `2` a length of `4` and a height of `6`
b.get_width() # return 2
b.get_length() # return 4
b.get_height() # return 6
b.get_volume() # return 48
b.get_surface_area() # return 88
```

注意： 不需要检查错误的参数。

代码提交地址:
https://www.codewars.com/kata/55b75fcf67e558d3750000a3

第三题： 分页助手

难度：5kyu

在这个练习中，你将加强对分页的掌握。你将完成PaginationHelper类，这是一个实用类，有助于查询与数组有关的分页信息。
该类被设计成接收一个值的数组和一个整数，表示每页允许多少个项目。集合/数组中包含的值的类型并不相关。

下面是一些关于如何使用这个类的例子:

```
helper = PaginationHelper(['a','b','c','d','e','f'], 4)
helper.page_count() # should == 2
helper.item_count() # should == 6
helper.page_item_count(0)  # should == 4
helper.page_item_count(1) # last page - should == 2
helper.page_item_count(2) # should == -1 since the page is invalid

# page_index takes an item index and returns the page that it belongs on
```

```
helper.page_index(5) # should == 1 (zero based index)
helper.page_index(2) # should == 0
helper.page_index(20) # should == -1
helper.page_index(-10) # should == -1 because negative indexes are invalid
```

代码提交地址：
https://www.codewars.com/kata/515bb423de843ea99400000a

第四题： 向量（Vector）类

难度： 5kyu

创建一个支持加法、减法、点积和向量长度的向量（Vector）类。

举例来说：

```
a = Vector([1, 2, 3])
b = Vector([3, 4, 5])
c = Vector([5, 6, 7, 8])

a.add(b)      # should return a new Vector([4, 6, 8])
a.subtract(b) # should return a new Vector([-2, -2, -2])
a.dot(b)      # should return 1*3 + 2*4 + 3*5 = 26
a.norm()      # should return sqrt(1^2 + 2^2 + 3^2) = sqrt(14)
a.add(c)      # raises an exception
```

如果你试图对两个不同长度的向量进行加减或点缀，你必须抛出一个错误。
向量类还应该提供：

- 一个 `__str__` 方法，这样 `str(a) === '(1,2,3)'`
- 一个equals方法，用来检查两个具有相同成分的向量是否相等。

注意：测试案例将利用用户提供的equals方法。

代码提交地址：
https://www.codewars.com/kata/526dad7f8c0eb5c4640000a4

第五题： Codewars风格的等级系统

难度： 4kyu

编写一个名为User的类，用于计算用户在类似于Codewars使用的排名系统中的进步量。

业务规则：

- 一个用户从等级-8开始，可以一直进步到8。
- 没有0（零）等级。在-1之后的下一个等级是1。
- 用户将完成活动。这些活动也有等级。
- 每当用户完成一个有等级的活动，用户的等级进度就会根据活动的等级进行更新。
- 完成活动获得的进度是相对于用户当前的等级与活动的等级而言的。
- 用户的等级进度从零开始，每当进度达到100时，用户的等级就会升级到下一个等级。
- 在上一等级时获得的任何剩余进度都将被应用于下一等级的进度（我们不会丢弃任何进度）。例外的情况是，如果没有其他等级的进展（一旦你达到8级，就没有更多的进展了）。
- 一个用户不能超过8级。
- 唯一可接受的等级值范围是-8,-7,-6,-5,-4,-3,-2,-1,1,2,3,4,5,6,7,8。任何其他的值都应该引起错误。

逻辑案例：

- 如果一个排名为-8的用户完成了一个排名为-7的活动，他们将获得10的进度。
- 如果一个排名为-8的用户完成了排名为-6的活动，他们将获得40的进展。
- 如果一个排名为-8的用户完成了排名为-5的活动，他们将获得90的进展。
- 如果一个排名-8的用户完成了排名-4的活动，他们将获得160个进度，从而使该用户升级到排名-7，并获得60个进度以获得下一个排名。
- 如果一个等级为-1的用户完成了一个等级为1的活动，他们将获得10个进度（记住，零等级会被忽略）。

代码案例：

```
user = User()
user.rank # => -8
user.progress # => 0
user.inc_progress(-7)
user.progress # => 10
user.inc_progress(-5) # will add 90 progress
user.progress # => 0 # progress is now zero
user.rank # => -7 # rank was upgraded to -7
```

代码提交地址：
https://www.codewars.com/kata/51fda2d95d6efda45e00004e

第三部分

使用Mermaid绘制程序的**类图**

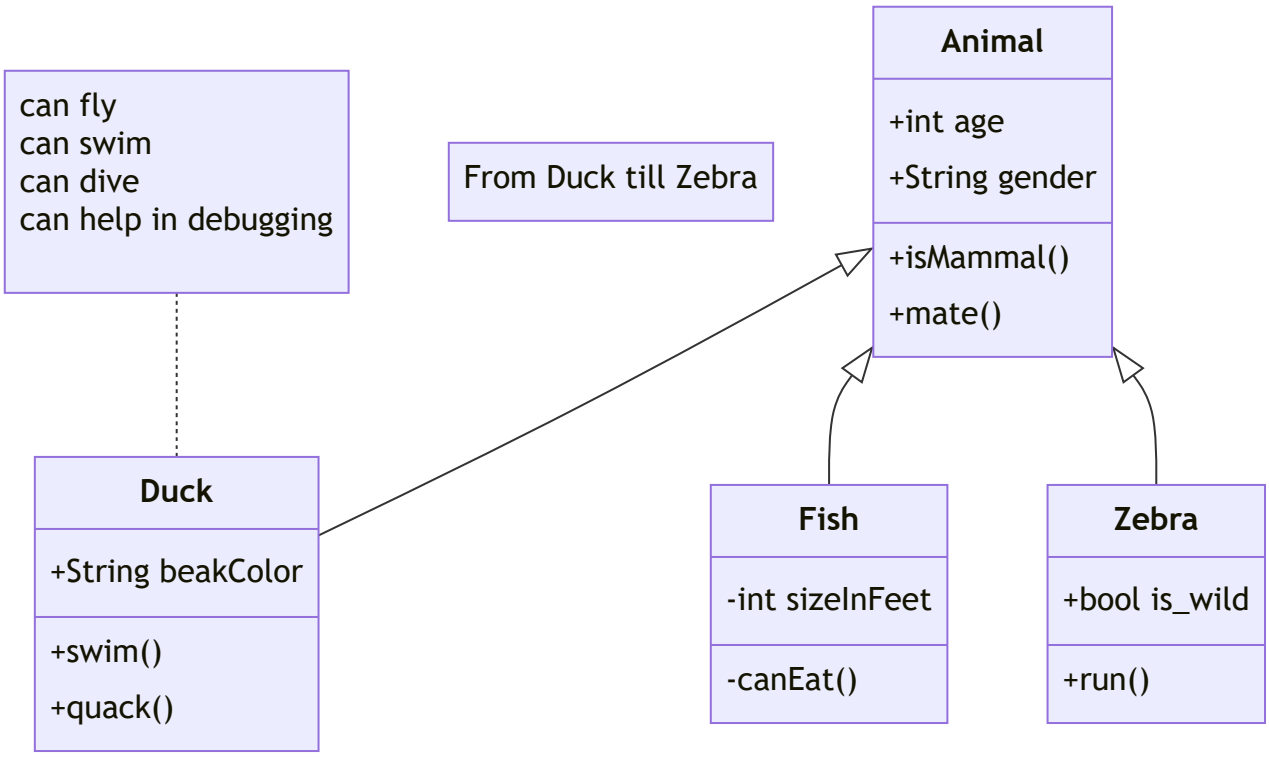
安装VSCode插件：

- Markdown Preview Mermaid Support
- Mermaid Markdown Syntax Highlighting

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

```
---
title: Animal example
---
classDiagram
    note "From Duck till Zebra"
    Animal <|-- Duck
    note for Duck "can fly\ncan swim\ncan dive\ncan help in debugging"
    Animal <|-- Fish
    Animal <|-- Zebra
    Animal : +int age
    Animal : +String gender
    Animal: +isMammal()
    Animal: +mate()
    class Duck{
        +String beakColor
        +swim()
        +quack()
    }
    class Fish{
        -int sizeInFeet
        -canEat()
    }
    class Zebra{
        +bool is_wild
        +run()
    }
```

显示效果如下：



查看Mermaid类图的语法-->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面向对象编程
- 第二部分 Codewars Kata挑战
- 第三部分 使用Mermaid绘制程序流程图

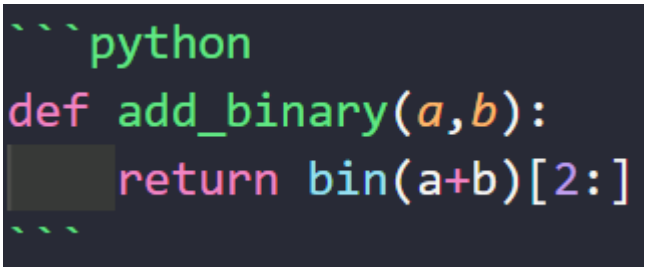
注意代码需要使用markdown的代码块格式化，例如Git命令行语句应该使用下面的格式：

```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：



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。

第二部分 Codewars Kata挑战

第一题：面向对象的海盗

```
class Ship:
    def __init__(self, draft, crew):
        self.draft = draft
        self.crew = crew
    # Your code here
    def is_worth_it(self):
        if (self.draft-1.5*self.crew>20):
            return True
        else:
            return False
```

第二题： 搭建积木

```
class Block:
    # Good Luck!
    def __init__(self, a):
        self.width=a[0]
        self.length=a[1]
        self.height=a[2]
```

```
    def get_width(self):
        return self.width

    def get_length(self):
        return self.length

    def get_height(self):
        return self.height

    def get_volume(self):
        return self.width*self.height*self.length

    def get_surface_area(self):
        return 2*
(self.width*self.height+self.width*self.length+self.length*self.height)
```

第三题： 分页助手

```
# TODO: complete this class
import math
class PaginationHelper:

    # The constructor takes in an array of items and an integer indicating
    # how many items fit within a single page
    def __init__(self, collection, items_per_page):
        self.collection=collection
        self.items_per_page=items_per_page

    # returns the number of items within the entire collection
    def item_count(self):
        return len(self.collection)

    # returns the number of pages
    def page_count(self):
        return math.ceil(self.item_count()/self.items_per_page)

    # returns the number of items on the given page. page_index is zero based
    # this method should return -1 for page_index values that are out of range
    def page_item_count(self, page_index):
        if (page_index+1)<self.page_count() and page_index>=0:
            return self.items_per_page
        elif (page_index+1)==self.page_count() and page_index>=0:
            last=self.item_count()%self.items_per_page
            return self.items_per_page if last==0 else last
        else:
            return -1


    # determines what page an item at the given index is on. Zero based indexes.
    # this method should return -1 for item_index values that are out of range
```

```
    def page_index(self, item_index):
        if(item_index<self.item_count() and item_index>=0):
            return item_index//self.items_per_page
        else:
            return -1
```

第四题： 向量（Vector）类

```
from math import sqrt

class Vector:
    #Python 元组 tuple() 函数将列表转换为元组
    def __init__(self, it):
        self._v = tuple(x for x in it)

    # 把打印元组时的空格去掉
    def __str__(self):
        return str(self._v).replace(' ', '')

    # 检查两个向量是否长度相等
    def check(self, other):
        if not len(self._v) == len(other._v):
            raise ValueError('Vectors of different length')

    #zip() 函数用于将可迭代的对象作为参数，将对象中对应的元素打包成一个个元组，然后返回由这些元组组成的列表。
    def add(self, other):
        self.check(other)
        return Vector(s + o for s, o in zip(self._v, other._v))

    def subtract(self, other):
        self.check(other)
        return Vector(s - o for s, o in zip(self._v, other._v))

    def dot(self, other):
        self.check(other)
        return sum(s*o for s, o in zip(self._v, other._v))

    def norm(self):
        return sqrt(sum(s**2 for s in self._v))

    def equals(self,other):
        return self._v==other._v
```

第五题： Codewars风格的等级系统

```
#**
class User ():
    def __init__ (self):
```

```
        self.RANKS = [-8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]
        self.rank = -8
        self.rank_index = 0
        self.progress = 0

    def inc_progress (self, rank):
        rank_index = self.RANKS.index(rank)

        # 计算rank的差，得出可以获得多少进度

        # 完成的是同等级的题目
        if rank_index == self.rank_index:
            self.progress += 3

        # 完成的是比当前等级低一级的题目
        elif rank_index == self.rank_index - 1:
            self.progress += 1

        # 完成的是比当前等级高的题目
        elif rank_index > self.rank_index:
            difference = rank_index - self.rank_index
            self.progress += 10 * difference * difference

        # 如果进度大于100，升级，每减去100进度，升一级
        while self.progress >= 100:
            self.rank_index += 1
            self.rank = self.RANKS[self.rank_index]
            self.progress -= 100

            # 如果升到8级（最高级），进度被置为0
            if self.rank == 8:
                self.progress = 0
                return
```

第三部分 使用Mermaid绘制程序类图

第一题：面向对象的海盗

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. Python的类中__init__方法起什么作用?
   Python 类中的一个特殊方法，用于在创建对象时进行初始化操作。

2. Python语言中如何继承父类和改写（override）父类的方法。
   Python 中，通过在子类的定义中指定父类，可以继承父类的属性和方法。
   如果子类中定义了与父类同名的方法，则子类的方法会覆盖（override）父类的方法。

3. Python类有那些特殊的方法？它们的作用是什么？请举三个例子并编写简单的代码说明。

   - Python 中的特殊方法以双下划线 `__` 开头和结尾，用于定义类的一些特殊行为。
   - 以下是三个常用的特殊方法示例：

- `__str__` 方法：用于定义对象的字符串表示形式，通常在使用 `print` 函数时调用。

```python
class MyClass:
    def __init__(self, value):
        self.value = value

    def __str__(self):
        return f"MyClass with value: {self.value}"

obj = MyClass(42)
print(obj)  # 输出: "MyClass with value: 42"
```

- `__len__` 方法：用于定义对象的长度，通常在调用内置函数 `len` 时调用。

```python
class MyList:
    def __init__(self, items):
        self.items = items

    def __len__(self):
        return len(self.items)

my_list = MyList([1, 2, 3, 4, 5])
print(len(my_list))  # 输出: 5
```

- `__add__` 方法：用于定义对象之间的加法操作，通常在使用 `+` 运算符时调用。

```python
class Point:
    def __init__(self, x, y):
        self.x = x
        self.y = y
```

```
5
6       def __add__(self, other):
7           return Point(self.x + other.x, self.y + other.y)
8
9   p1 = Point(1, 2)
10  p2 = Point(3, 4)
11  result = p1 + p2
12  print(result.x, result.y)  # 输出: 4 6
```

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。
本次实验我学习类的创建和使用，`__init__`用来给函数初始化，以及python语言继承父类和重写的方法，也学习到了一些函数，例如zip函数和tuple() 函数的用法。此外还了解如何用`mermaid`建立类图。
本次实验为以后的python学习打下了好的基础。