实验七 Python面向对象编程

班级： 21计科01

学号： B20210102113

姓名： 谭志峰

Github地址 : https://github.com/bahdksnxja/python_tasks

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

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

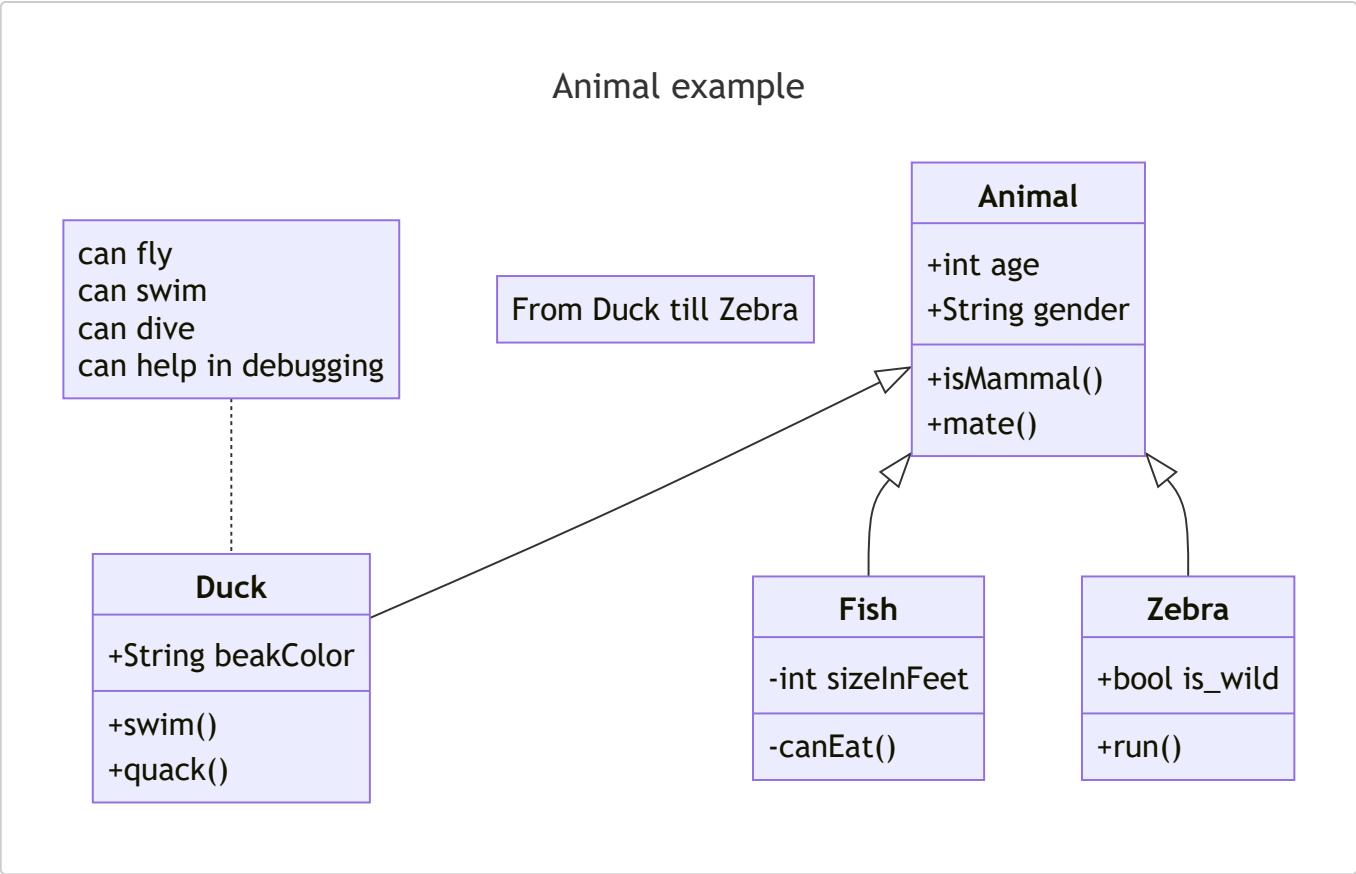
使用Mermaid绘制程序的**类图**

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：

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

第一题：面向对象的海盗

```
class Ship:
    def __init__(self, draft, crew):
        self.draft = draft
        self.crew = crew
    def is_worth_it(self):
        return self.draft - self.crew * 1.5 > 20
```

第二题： 搭建积木

```
 class Block:

    def __init__(self, args):
        self.width = args[0]
        self.length = args[1]
        self.height = args[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.length * self.height

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

第三题： 分页助手

```
 import math

class PaginationHelper:

    def __init__(self, collection, items_per_page):
        self.collection = collection
        self.items_per_page = items_per_page

    def item_count(self):
        return len(self.collection)
```

```
    def page_count(self):
        return math.ceil(self.item_count() / self.items_per_page)

    def page_item_count(self, page_index):
        if page_index < 0 or page_index >= self.page_count():
            return -1
        elif page_index == self.page_count() - 1:

            last_page = self.item_count() % self.items_per_page
            return self.items_per_page if last_page == 0 else last_page
        else:
            return self.items_per_page

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

第四题： 向量（Vector）类

```
 from math import sqrt

class Vector:

    def __init__(self, iterable):
        self._v = tuple(x for x in iterable)

    def __str__(self):
        return str(self._v).replace(' ', '')

    def check(self, other):
        if not len(self._v) == len(other._v):
            raise ValueError('Vectors of different length')

    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(x**2 for x in self._v))

    def equals(self, other):
```

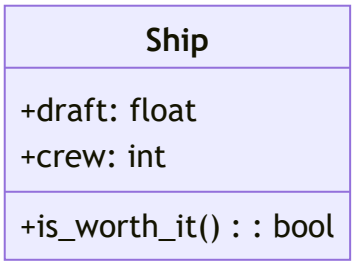
```
        return self._v == other._v
```

第五题： Codewars风格的等级系统

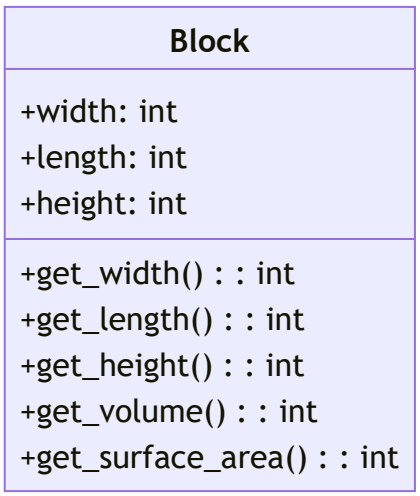
```
class User ():
    def __init__ (self):
        self.RANKS = [-8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8]
        self.rank = -8
        self.rank_index = 0
        self.progress = 0

    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:
            d= rank_index - self.rank_index
            self.progress += 10 * d * d

        # 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绘制程序流程图 以下是根据提供的 Python 代码生成的 Mermaid 类图：

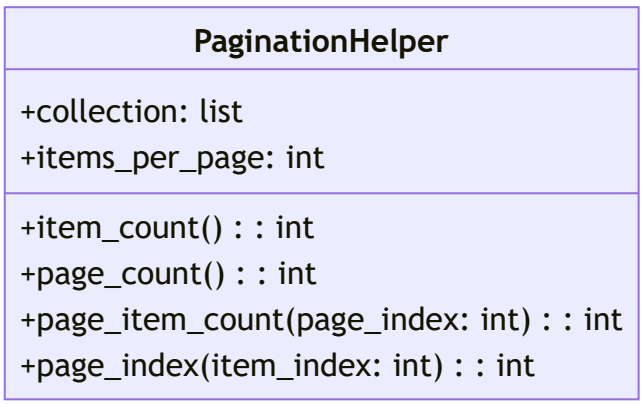
第一题：面向对象的海盗



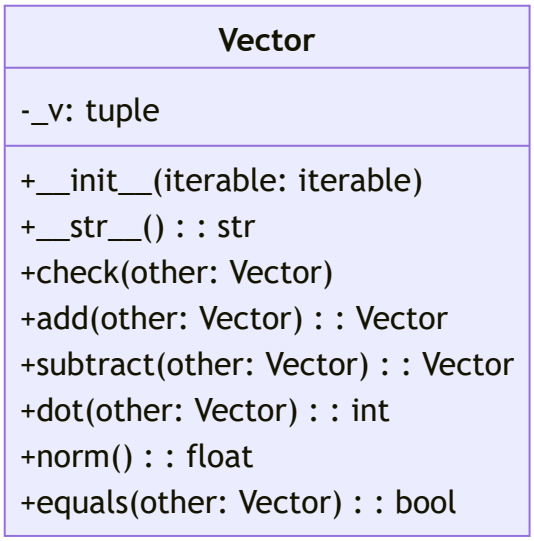
第二题：搭建积木



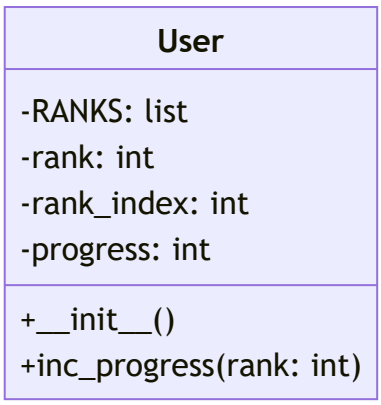
第三题：分页助手



第四题：向量（Vector）类



第五题：Codewars风格的等级系统



请将上述代码插入你的 Markdown 文档中，确保使用了支持 Mermaid 图的 Markdown 渲染器。

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?

在Python中，`__init__` 方法是一个特殊的方法，用于在创建类的实例时进行初始化操作。这个方法在对象实例化时会被自动调用。它的主要作用是执行一些在对象创建时必须进行的初始化工作，例如设置对象的属性或执行其他必要的操作。 具体来说，`__init__` 方法用于初始化对象的属性。当你创建一个类的实例时，这个方法会被自动调用，允许你在对象创建时传递参数，并将这些参数用于设置对象的初始状态。

示例：

```
class MyClass:
    def __init__(self, parameter1, parameter2):
```

```
        self.attribute1 = parameter1
        self.attribute2 = parameter2

# 创建一个类的实例并传递参数
my_instance = MyClass("value1", "value2")

# 对象的属性已经被初始化
print(my_instance.attribute1)  # 输出: value1
print(my_instance.attribute2)  # 输出: value2
```

在上述例子中，`__init__` 方法接受两个参数，`parameter1` 和 `parameter2`，并将它们分别赋值给对象的属性 `attribute1` 和 `attribute2`。这样，在创建 `MyClass` 类的实例时，可以通过传递参数来初始化对象的状态。

2. Python语言中如何继承父类和改写（override）父类的方法。

在Python中，继承和方法重写是面向对象编程的重要概念之一。下面是一个简单的例子，说明如何在子类中继承父类并改写（override）父类的方法。

```
class ParentClass:
    def __init__(self, name):
        self.name = name

    def say_hello(self):
        return f"Hello, I'm {self.name} from the ParentClass."

class ChildClass(ParentClass):
    def __init__(self, name, age):
        # 使用 super() 调用父类的初始化方法
        super().__init__(name)
        self.age = age

    # 重写父类的方法
    def say_hello(self):
        return f"Hello, I'm {self.name} and I'm {self.age} years old."

# 创建父类对象
parent_obj = ParentClass("Parent")

# 调用父类方法
print(parent_obj.say_hello())  # 输出: Hello, I'm Parent from the ParentClass.

# 创建子类对象
child_obj = ChildClass("Child", 10)

# 调用子类方法，该方法重写了父类的方法
print(child_obj.say_hello())  # 输出: Hello, I'm Child and I'm 10 years old.
```

在这个例子中，`ParentClass` 是父类，`ChildClass` 是子类。子类通过继承父类，可以使用父类的属性和方法。如果子类需要修改或者定制某个方法，可以在子类中重新定义该方法，即重写（override）父类的方法。在子类中通过`super()`调用父类的方法，可以保留父类的行为并在其基础上进行扩展。

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。

在Python中，类可以定义一些特殊方法（也称为魔术方法或双下划线方法），这些方法有着特殊的命名规则（以双下划线开头和结尾）。这些特殊方法允许类实例在特定的操作中表现得像内置类型一样。以下是三个常用的特殊方法及其作用的例子：

1. `__init__`: 用于初始化对象的方法，在对象创建时自动调用。它允许在对象创建时执行一些必要的初始化操作。

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

# 创建类的实例时，__init__ 方法会自动调用
obj = MyClass("example")
print(obj.name)  # 输出: example
```

2. `__str__`: 用于返回对象的可读性良好的字符串表示。当使用 `print` 函数或 `str()` 函数时，会自动调用该方法。

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

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

obj = MyClass("example")
print(obj)  # 输出: MyClass instance with name: example
```

3. `__len__`: 用于返回对象的长度。当使用内置函数 `len()` 调用时，会自动调用该方法。

```
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
```

这些特殊方法允许你定制类的行为，使其在使用类似内置类型的操作时更符合预期。

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。

1. **继承和方法重写：** 子类可以通过继承父类的属性和方法，同时可以在需要时重写父类的方法，以定制子类的行为。

2. **特殊方法：** Python中的类可以定义特殊方法，这些方法以双下划线开头和结尾，如 `__init__`、`__str__` 和 `__len__`。它们允许在特定的操作中定制类的行为，使对象更符合预期。

3. **实例化和初始化：** `__init__` 方法用于在对象创建时执行初始化操作，允许传递参数以设置对象的初始状态。

4. **字符串表示和长度：** `__str__` 方法用于返回对象的可读性良好的字符串表示，而 `__len__` 方法用于返回对象的长度，使类实例在使用内置函数时更方便。

通过理解这些概念和方法，可以更灵活地设计和使用Python中的类，提高代码的可维护性和可扩展性。