МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ

Отчет о лабораторной работе №4.3 по дисциплине основы программной инженерии

Выполнил:
Духно Михаил Александрович,2 курс, группа ПИЖ-б-о-20-1,

Проверил:
Доцент кафедры прикладной математики и компьютерной безопасности, Воронкин Р.А.

Отчет защищен с оценкой_____Дата защиты_____

Ставрополь, 2022 г.

Выполнение:

```python
#!/usr/bin/env python3
# -*- coding: utf-8 -*-


class Rational:
    def __init__(self, a=0, b=1):
        a = int(a)
        b = int(b)
        if b == 0:
            raise ValueError()
        self._numerator = abs(a)
        self._denominator = abs(b)
        self.__reduce()
        # Сокращение дроби

    def __reduce(self):
        # Функция для нахождения наибольшего общего делителя
        def gcd(a, b):
            if a == 0:
                return b
            elif b == 0:
                return a
            elif a >= b:
                return gcd(a % b, b)
            else:
                return gcd(a, b % a)

        c = gcd(self._numerator, self._denominator)
        self.__numerator //= c
        self.__denominator //= c

    @property
    def numerator(self):
        return self.__numerator

    @property
    def denominator(self):
        return self.__denominator

    # Прочитать значение дроби с клавиатуры. Дробь вводится
    # как a/b.
    def read(self, prompt=None):
        line = input() if prompt is None else input(prompt)
        parts = list(map(int, line.split('/', maxsplit=1)))
        if parts[1] == 0:
            raise ValueError()
        self._numerator = abs(parts[0])
        self._denominator = abs(parts[1])
        self.__reduce()

    # Вывести дробь на экран
    def display(self):
        print(f"{self.__numerator}/{self.__denominator}")

    # Сложение обыкновенных дробей.
    def add(self, rhs):
        if isinstance(rhs, Rational):
            a = self.numerator * rhs.denominator + \
                self.denominator * rhs.numerator
            b = self.denominator * rhs.denominator
            return Rational(a, b)
```

```
        else:
            raise ValueError()

    # Вычитание обыкновенных дробей.
    def sub(self, rhs):
        if isinstance(rhs, Rational):
            a = self.numerator * rhs.denominator - \
                self.denominator * rhs.numerator
            b = self.denominator * rhs.denominator
            return Rational(a, b)
        else:
            raise ValueError()

    # Умножение обыкновенных дробей.
    def mul(self, rhs):
        if isinstance(rhs, Rational):
            a = self.numerator * rhs.numerator
            b = self.denominator * rhs.denominator
            return Rational(a, b)
        else:
            raise ValueError()

    # Деление обыкновенных дробей.
    def div(self, rhs):
        if isinstance(rhs, Rational):
            a = self.numerator * rhs.denominator
            b = self.denominator * rhs.numerator
            return Rational(a, b)
        else:
            raise ValueError()

    # Отношение обыкновенных дробей.
    def equals(self, rhs):
        if isinstance(rhs, Rational):
            return (self.numerator == rhs.numerator) and \
                   (self.denominator == rhs.denominator)
        else:
            return False

    def greater(self, rhs):
        if isinstance(rhs, Rational):
            v1 = self.numerator / self.denominator
            v2 = rhs.numerator / rhs.denominator
            return v1 > v2
        else:
            return False

    def less(self, rhs):
        if isinstance(rhs, Rational):
            v1 = self.numerator / self.denominator
            v2 = rhs.numerator / rhs.denominator
            return v1 < v2
        else:
            return False


if __name__ == '__main__':
    r1 = Rational(3, 4)
    r1.display()
    r2 = Rational()
    r2.read("Введите обыкновенную дробь: ")
    r2.display()
    r3 = r2.add(r1)
    r3.display()
```

```
    r4 = r2.sub(r1)
    r4.display()
    r5 = r2.mul(r1)
    r5.display()
    r6 = r2.div(r1)
    r6.display()
```

Пример 1

```
3/4
Введите обыкновенную дробь: 2/121
2/121
371/484
355/484
3/242
8/363
```

Результат работы примера 1

```
#!/usr/bin/env python3
# -*- coding: utf-8 -*-

# Python program showing
# abstract base class work
from abc import ABC, abstractmethod


class Polygon(ABC):
    @abstractmethod
    def noofsides(self):
        pass


class Triangle(Polygon):
    # overriding abstract method
    def noofsides(self):
        print("I have 3 sides")


class Pentagon(Polygon):
    # overriding abstract method
    def noofsides(self):
        print("I have 5 sides")


class Hexagon(Polygon):
    # overriding abstract method
    def noofsides(self):
        print("I have 6 sides")


class Quadrilateral(Polygon):
    # overriding abstract method
    def noofsides(self):
        print("I have 4 sides")


# Driver code
if __name__ == '__main__':
```

```
    R = Triangle()
    R.noofsides()
    K = Quadrilateral()
    K.noofsides()
    R = Pentagon()
    R.noofsides()
    K = Hexagon()
    K.noofsides()
```

Пример 2

```
I have 3 sides
I have 4 sides
I have 5 sides
I have 6 sides
```

Результат работы примера 2

```
#!/usr/bin/env python3
# -*- coding: utf-8 -*-


# Python program showing
# abstract base class work
from abc import ABC


class Animal(ABC):
    def move(self):
        pass


class Human(Animal):
    def move(self):
        print("I can walk and run")


class Snake(Animal):
    def move(self):
        print("I can crawl")


class Dog(Animal):
    def move(self):
        print("I can bark")


class Lion(Animal):
    def move(self):
        print("I can roar")


if __name__ == '__main__':
    # Driver code
    R = Human()
    R.move()
    K = Snake()
    K.move()
    R = Dog()
    R.move()
```

```
    K = Lion()
    K.move()
```

Пример 3

```
I can walk and run
I can crawl
I can bark
I can roar
```

Результат работы примера 3

```
#!/usr/bin/env python3
# -*- coding: utf-8 -*-


from random import randint


class Unit:
    __number = 0

    def __init__(self, team):
        self._identifier = self._number
        self.team = team
        self.__class__.__number += 1

    @property
    def identifier(self):
        return self.__identifier

    @property
    def team(self):
        return self.__team

    @team.setter
    def team(self, value):
        self.__team = value


class Hero(Unit):

    def _init_(self, team):
        super()._init_(team)
        self.level = 0

    @property
    def level(self):
        return self.__level

    @level.setter
    def level(self, value):
        self.__level = value

    def increment_level(self):
        self.level += 1

    def  display(self):
        print(f"Команда: {self.team}")
        print(f"ID: {self.identifier}")
        print(f"Уровень: {self.level}")
```

```python
class Solider(Unit):

    def __init__(self, team):
        super().__init__(team)
        self.follows = False
        self.hero_id = -1

    def start_following(self, hero):
        if isinstance(hero, Hero):
            self.follows = True
            self.hero_id = hero.identifier
        else:
            raise ValueError

    @property
    def follows(self):
        return self.__follows

    @property
    def hero_id(self):
        return self.__hero_id

    @follows.setter
    def follows(self, value):
        self.__follows = value

    @hero_id.setter
    def hero_id(self, value):
        self.__hero_id = value

    def  display(self):
        print(f"Команда: {self.team}")
        print(f"ID: {self.identifier}")
        print(f"Следует за героем: {self.follows}")
        if self.follows:
            print(f"ID героя: {self.hero_id}")


if __name__ == '__main__':
    h1 = Hero(1)
    h2 = Hero(2)
    team1 = []
    team2 = []
    for i in range(10):
        probability = randint(1, 2)
        if probability == 1:
            team1.append(Solider(1))
        else:
            team2.append(Solider(2))
    if len(team1) > len(team2):
        h1.increment_level()
    else:
        h2.increment_level()
    rand_unit = randint(0, len(team1) - 1)
    team1[rand_unit].start_following(h1)
    print("Герой №1:")
    h1.display()
    print("\nГерой №2:")
    h2.display()
    print("\nСолдат команды №2:")
    team2[0].display()
```

```
    print("\nСолдат, следующий за героем №1:")
    team1[rand_unit].display()
```

Решение первой индивидуальной задачи

```
Герой №1:
Команда: 1
ID: 0
Уровень: 0

Герой №2:
Команда: 2
ID: 1
Уровень: 1

Солдат команды №2:
Команда: 2
ID: 3
Следует за героем: False

Солдат, следующий за героем №1:
Команда: 1
ID: 0
Следует за героем: True
ID героя: 0
```

Результата работы программы

```
#!/usr/bin/env python3
# -*- coding: utf-8 -*-


class Man:

    def __init__(self, name, age, sex, weight):
        self.name = name
        self.age = age
        self.sex = sex
        self.weight = weight

    @property
    def name(self):
        return self.__name

    @property
    def age(self):
        return self.__age

    @property
    def sex(self):
        return self.__sex

    @property
```

```
    def weight(self):
        return self.__weight

    @name.setter
    def name(self, value):
        self.__name = value

    @age.setter
    def age(self, value):
        self.__age = value

    @sex.setter
    def sex(self, value):
        self.__sex = value

    @weight.setter
    def weight(self, value):
        self.__weight = value

    def set_name(self, name):
        self.name = name

    def set_weight(self, weight):
        self.weight = weight

    def set_age(self, age):
        self.age = age

    def display(self):
        print()
        print(f"Имя: {self.name}")
        print(f"Пол: {self.sex}")
        print(f"Возраст: {self.age}")
        print(f"Вес: {self.weight}")


class Student(Man):

    def __init__(self, name, age, sex, weight, grade):
        super().__init__(name, age, sex, weight)
        self.grade = grade

    @property
    def grade(self):
        return self.__grade

    @grade.setter
    def grade(self, value):
        self.__grade = value

    def set_grade(self, value):
        self.grade = value

    def increase_grade(self):
        self.grade += 1

    def display(self):
        super(Student, self).display()
        print(f"Год обучения: {self.grade}")


if __name__ == "__main__":
    m1 = Man(
        name="Ibragim",
```

```
        age=16,
        sex='Male',
        weight=62
    )
    m1.display()
    m1.set_age(17)
    m1.display()

    m2 = Student(
        name="Vladimir",
        age=18,
        sex="Male",
        weight=75,
        grade=2
    )
    m2.display()
    m2.increase_grade()
    m2.set_name("Dima")
    m2.set_age(19)
    m2.display()
```

Решение второй индивидуальной задачи

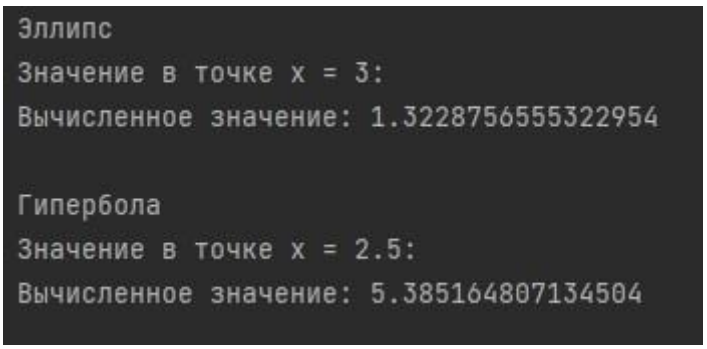
```
Имя: Ibragim
Пол: Male
Возраст: 16
Вес: 62

Имя: Ibragim
Пол: Male
Возраст: 17
Вес: 62

Имя: Vladimir
Пол: Male
Возраст: 18
Вес: 75
Год обучения: 2

Имя: Dima
Пол: Male
Возраст: 19
Вес: 75
Год обучения: 3
```

Результат работы программы

```
#!/usr/bin/env python3
# -*- coding: utf-8 -*-


from math import sqrt
from abc import ABC, abstractmethod
```

```python
class Function(ABC):
    @abstractmethod
    def _init_(self):
        pass

    @abstractmethod
    def calculate(self, x):
        pass

    def display(self, x):
        print(f"Вычисленное значение: {self.calculate(x)}")


class Ellipse(Function):

    def __init__(self, a, b):
        if a == 0 or b == 0:
            raise ValueError
        if a < b:
            raise ValueError
        self.__a = a
        self.__b = b

    def calculate(self, x):
        temp = (x ** 2) / (self.__a ** 2)
        y = sqrt((1 - temp) * (self._b ** 2))
        return y


class Hyperbola(Function):

    def __init__(self, a, b):
        if a == 0 or b == 0:
            raise ValueError
        self.__a = a
        self.__b = b

    def calculate(self, x):
        temp = (x ** 2) / (self.__a ** 2)
        y = sqrt((1 + temp) * (self._b ** 2))
        return y


if __name__ == '__main__':
    el = Ellipse(4, 2)
    print("Эллипс")
    print("Значение в точке x = 3: ")
    el.display(3)
    print()
    print("Гипербола")
    print("Значение в точке x = 2.5: ")
    hy = Hyperbola(1, 2)
    hy.display(2.5)
```

Решение третьей индивидуальной задачи



Результат работы программы

Ответы на вопросы:

1. Что такое наследование как оно реализовано в языке Python?

В организации наследования участвуют как минимум два класса: класс родитель и класс потомок. При этом возможно множественное наследование, в этом случае у класса потомка может быть несколько родителей.

Синтаксически создание класса с указанием его родителя выглядит так:

class имя_класса(имя_родителя1, [имя_родителя2,..., имя_родителя_n])

2. Что такое полиморфизм и как он реализован в языке Python?

Полиморфизм, как правило, используется с позиции переопределения методов базового класса в классе наследнике.

Таким образом, класс наследник может расширять функционал класса родителя.

3. Что такое "утиная" типизация в языке программирования Python?

Утиная типизация заключается в том, что вместо проверки типа чего-либо в Python мы склонны проверять, какое поведение оно поддерживает, зачастую пытаясь использовать это поведение и перехватывая исключение, если оно не работает.

4. Каково назназначение модуля abc языка программирования Python?

Python поставляется с модулем, который обеспечивает основу для определения абстрактных базовых классов (ABC), и имя этого модуля - ABC. ABC работает, декорируя методы базового класса как абстрактные, а затем регистрируя конкретные классы как реализации абстрактной базы.

5. Как сделать некоторый метод класса абстрактным?

@abstractmethod.

6. Как сделать некоторое свойство класса абстрактным?

@abstractproperty

7. Каково назначение функции isinstance ?

Встроенная функция isinstance(obj, Cls) , используемая при реализации методов арифметических операций и операций отношения, позволяет узнать что некоторый объект obj является либо экземпляром класса Cls.