**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Санкт-Петербургский государственный**

**электротехнический университет**

**«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)**

**Кафедра МО ЭВМ**

отчет

**по лабораторной работе №1**

**по дисциплине «Информатика»**

Тема: Парадигмы программирования. Вариант 3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студентка гр. 3343 |  | Ермолаева В. А. |
| Преподаватель |  | Иванов Д. В. |

Санкт-Петербург

2024

**Цель работы**

Изучить и научиться применять принципы объектно-ориентированного программирования для написания программы с использованием нескольких классов. Использовать классы для решения поставленных задач, а так же обработать исключения.

**Задание**

Вариант 3.

Базовый класс - транспорт Transport:

class Transport:

Поля объекта класс Transport:

* cредняя скорость (в км/ч, положительное целое число)
* максимальная скорость (в км/ч, положительное целое число)
* цена (в руб., положительное целое число)
* грузовой (значениями могут быть или True, или False)
* цвет (значение может быть одной из строк: w (white), g(gray), b(blue)).

При создании экземпляра класса Transport необходимо убедиться, что переданные в конструктор параметры удовлетворяют требованиям, иначе выбросить исключение ValueError с текстом 'Invalid value'.

Автомобиль - Car:

class Car: #Наследуется от класса Transport

Поля объекта класс Car:

* cредняя скорость (в км/ч, положительное целое число)
* максимальная скорость (в км/ч, положительное целое число)
* цена (в руб., положительное целое число)
* грузовой (значениями могут быть или True, или False)
* цвет (значение может быть одной из строк: w (white), g(gray), b(blue)).
* мощность (в Вт, положительное целое число)
* количество колес (положительное целое число, не более 10)

При создании экземпляра класса Car необходимо убедиться, что переданные в конструктор параметры удовлетворяют требованиям, иначе выбросить исключение ValueError с текстом 'Invalid value'.

В данном классе необходимо реализовать следующие методы:

Метод \_\_str\_\_(): Преобразование к строке вида: Car: средняя скорость <средняя скорость>, максимальная скорость <максимальная скорость>, цена <цена>, грузовой <грузовой>, цвет <цвет>, мощность <мощность>, количество колес <количество колес>.

Метод \_\_add\_\_(): Сложение средней скорости и максимальной скорости автомобиля. Возвращает число, полученное при сложении средней и максимальной скорости.

Метод \_\_eq\_\_(): Метод возвращает True, если два объекта класса равны, и False иначе. Два объекта типа Car равны, если равны количество колес, средняя скорость, максимальная скорость и мощность.

Самолет - Plane:

class Plane: #Наследуется от класса Transport

Поля объекта класс Plane:

* cредняя скорость (в км/ч, положительное целое число)
* максимальная скорость (в км/ч, положительное целое число)
* цена (в руб., положительное целое число)
* грузовой (значениями могут быть или True, или False)
* цвет (значение может быть одной из строк: w (white), g(gray), b(blue)).
* грузоподъемность (в кг, положительное целое число)
* размах крыльев (в м, положительное целое число)

При создании экземпляра класса Plane необходимо убедиться, что переданные в конструктор параметры удовлетворяют требованиям, иначе выбросить исключение ValueError с текстом 'Invalid value'.

В данном классе необходимо реализовать следующие методы:

Метод \_\_str\_\_(): Преобразование к строке вида: Plane: средняя скорость <средняя скорость>, максимальная скорость <максимальная скорость>, цена <цена>, грузовой <грузовой>, цвет <цвет>, грузоподъемность <грузоподъемность>, размах крыльев <размах крыльев>.

Метод \_\_add\_\_(): Сложение средней скорости и максимальной скорости самолета. Возвращает число, полученное при сложении средней и максимальной скорости.

Метод \_\_eq\_\_(): Метод возвращает True, если два объекта класса равны по размерам, и False иначе. Два объекта типа Plane равны по размерам, если равны размах крыльев.

Корабль - Ship:

class Ship: #Наследуется от класса Transport

Поля объекта класс Ship:

* cредняя скорость (в км/ч, положительное целое число)
* максимальная скорость (в км/ч, положительное целое число)
* цена (в руб., положительное целое число)
* грузовой (значениями могут быть или True, или False)
* цвет (значение может быть одной из строк: w (white), g(gray), b(blue)).
* длина (в м, положительное целое число)
* высота борта (в м, положительное целое число)

При создании экземпляра класса Ship необходимо убедиться, что переданные в конструктор параметры удовлетворяют требованиям, иначе выбросить исключение ValueError с текстом 'Invalid value'.

В данном классе необходимо реализовать следующие методы:

Метод \_\_str\_\_(): Преобразование к строке вида: Ship: средняя скорость <средняя скорость>, максимальная скорость <максимальная скорость>, цена <цена>, грузовой <грузовой>, цвет <цвет>, длина <длина>, высота борта <высота борта>.

Метод \_\_add\_\_(): Сложение средней скорости и максимальной скорости корабля. Возвращает число, полученное при сложении средней и максимальной скорости.

Метод \_\_eq\_\_(): Метод возвращает True, если два объекта класса равны по размерам, и False иначе. Два объекта типа Ship равны по размерам, если равны их длина и высота борта.

Необходимо определить список list для работы с транспортом:

Автомобили:

class CarList – список автомобилей - наследуется от класса list.

Конструктор:

* Вызвать конструктор базового класса.
* Передать в конструктор строку name и присвоить её полю name созданного объекта

Необходимо реализовать следующие методы:

Метод append(p\_object): Переопределение метода append() списка. В случае, если p\_object - автомобиль, элемент добавляется в список, иначе выбрасывается исключение TypeError с текстом: Invalid type <тип\_объекта p\_object> (результат вызова функции type)

Метод print\_colors(): Вывести цвета всех автомобилей в виде строки (нумерация начинается с 1):

<i> автомобиль: <color[i]>

<j> автомобиль: <color[j]> ...

Метод print\_count(): Вывести количество автомобилей.

Самолеты:

class PlaneList – список самолетов - наследуется от класса list.

Конструктор:

* Вызвать конструктор базового класса.
* Передать в конструктор строку name и присвоить её полю name созданного объекта

Необходимо реализовать следующие методы:

Метод extend(iterable): Переопределение метода extend() списка. В случае, если элемент iterable - объект класса Plane, этот элемент добавляется в список, иначе не добавляется.

Метод print\_colors(): Вывести цвета всех самолетов в виде строки (нумерация начинается с 1):

<i> самолет: <color[i]>

<j> самолет: <color[j]> ...

Метод total\_speed(): Посчитать и вывести общую среднюю скорость всех самолетов.

Корабли:

class ShipList – список кораблей - наследуется от класса list.

Конструктор:

* Вызвать конструктор базового класса.
* Передать в конструктор строку name и присвоить её полю name созданного объекта

Необходимо реализовать следующие методы:

Метод append(p\_object): Переопределение метода append() списка. В случае, если p\_object - корабль, элемент добавляется в список, иначе выбрасывается исключение TypeError с текстом: Invalid type <тип\_объекта p\_object>

Метод print\_colors(): Вывести цвета всех кораблей в виде строки (нумерация начинается с 1):

<i> корабль: <color[i]>

<j> корабль: <color[j]> ...

Метод print\_ship(): Вывести те корабли, чья длина больше 150 метров, в виде строки:

Длина корабля №<i> больше 150 метров

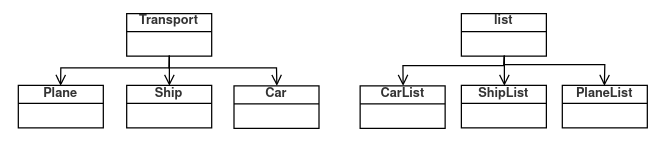
Длина корабля №<j> больше 150 метров ...

## Выполнение работы

Описание методов классов:

* Transport
  + \_\_init\_\_(self, average\_speed, max\_speed, price, cargo, color): создает экземпляр класса с полями, заданными аргументами, проверяя их значения на допустимые.
* Car. Родительский класс - Transport
  + \_\_init\_\_(self, average\_speed, max\_speed, price, cargo, color, power, wheels): создает экземпляр класса с полями, заданными аргументами, проверяя их значения на допустимые.
  + \_\_str\_\_(self): вызывается, когда требуется строковое представление объекта.
  + \_\_add\_\_(self): возвращает результат сложения значений полей average\_speed и max\_speed.
  + \_\_eq\_\_(car1, car2): используется для сравнения двух объектов класса, возвращает True, если они равны.
* Plane. Родительский класс - Transport
  + \_\_init\_\_(self, average\_speed, max\_speed, price, cargo, color, load\_capacity, wingspan): создает экземпляр класса с полями, заданными аргументами, проверяя их значения на допустимые.
  + \_\_str\_\_(self): вызывается, когда требуется строковое представление объекта.
  + \_\_add\_\_(self): возвращает результат сложения значений полей average\_speed и max\_speed.
  + \_\_eq\_\_(car1, car2): используется для сравнения двух объектов класса, возвращает True, если они равны.
* Ship. Родительский класс - Transport
  + \_\_init\_\_(self, average\_speed, max\_speed, price, cargo, color, length, side\_height): создает экземпляр класса с полями, заданными аргументами, проверяя их значения на допустимые.
  + \_\_str\_\_(self): вызывается, когда требуется строковое представление объекта.
  + \_\_add\_\_(self): возвращает результат сложения значений полей average\_speed и max\_speed.
  + \_\_eq\_\_(car1, car2): используется для сравнения двух объектов класса, возвращает True, если они равны.
* CarList. Родительский класс - list
  + \_\_init\_\_(self, name): создает экземпляр класса list, добавляя к нему поле name.
  + append(self, p\_object): добавляет в список новый элемент, если тот является экземпляром класса Car.
  + print\_colors(self): выводит значение поля color для всех элементов списка.
  + print\_count(self): выводит количество элементов в списке.
* PlaneList. Родительский класс - list
  + \_\_init\_\_(self, name): создает экземпляр класса list, добавляя к нему поле name.
  + extend(self, iterable): добавляет в список несколько элементов, если те являются экземплярами класса Plane.
  + print\_colors(self): выводит значение поля color для всех элементов списка.
  + total\_speed(self): подсчитывает и выводит среднее значение поля average\_speed всех элементов списка.
* ShipList. Родительский класс - list
  + \_\_init\_\_(self, name): создает экземпляр класса list, добавляя к нему поле name.
  + append(self, p\_object): добавляет в список новый элемент, если тот является экземпляром класса Ship.
  + print\_colors(self): выводит значение поля color для всех элементов списка.
  + print\_ship(self): выводит элементы списка, у которых значение поля length больше 150.

Переопределенные методы класса list для CarList, PlaneList и ShipList будут работать, т. к. родительский метод вызывается с помощью функции super(). Так, например, метод append(self, p\_object) класса ShipList только проверяет класс добавляемого элемента, после чего вызывает метод append() класса list.

Рисунок 1 - Иерархия классов

Разработанный программный код см. в приложении А.

## Тестирование

Результаты тестирования представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты тестирования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Входные данные | Выходные данные | Комментарии |
|  | transport = Transport(70, 200, 50000, True, 'w') #транспорт  car1 = Car(70, 200, 50000, True, 'w', 100, 4) #авто  car2 = Car(70, 200, 50000, True, 'w', 100, 4)  car\_list = CarList(Car) #список авто  car\_list.append(car1)  car\_list.append(car2)  car\_list.print\_colors()  car\_list.print\_count() | 1 автомобиль: w  2 автомобиль: w  2 | Выходные данные соответствуют ожиданиям. |
|  | try: #неправильные данные для транспорта  transport = Transport(-70, 200, 50000, True, 'w')  except (TypeError, ValueError):  print('OK') | ОК | Выходные данные соответствуют ожиданиям. |
|  | plane1 = Plane(70, 200, 50000, True, 'w', 1000, 150)  plane2 = Plane(70, 200, 50000, True, 'w', 1000, 150)  print(plane1.average\_speed, plane1.max\_speed, plane1.price, plane1.cargo, plane1.color, plane1.load\_capacity, plane1.wingspan)  print(plane1.\_\_str\_\_())  print(plane1.\_\_add\_\_())  print(plane1.\_\_eq\_\_(plane2)) | Plane: средняя скорость 70, максимальная скорость 200, цена 50000, грузовой True, цвет w, грузоподъемность 1000, размах крыльев 150.  270  True | Выходные данные соответствуют ожиданиям. |

## Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы были изучены и освоены необходимые навыки для реализации программы, используя принципы объектно-ориентированного программирования. Были написаны классы и обработаны исключения.

# Приложение А Исходный код программы

Название файла: main.py

class Transport:

def \_\_init\_\_(self, average\_speed, max\_speed, price, cargo, color):

if not isinstance(average\_speed, int) or not isinstance(max\_speed, int) or not isinstance(price, int) or not isinstance(cargo, bool):

raise ValueError("Invalid value")

if average\_speed <= 0 or max\_speed <= 0 or price <= 0 or color not in "wgb":

raise ValueError("Invalid value")

self.average\_speed = average\_speed

self.max\_speed = max\_speed

self.price = price

self.cargo = cargo

self.color = color

class Car(Transport):

def \_\_init\_\_(self, average\_speed, max\_speed, price, cargo, color, power, wheels):

super().\_\_init\_\_(average\_speed, max\_speed, price, cargo, color)

if not isinstance(power, int) or not isinstance(wheels, int):

raise ValueError("Invalid value")

if power <= 0 or wheels <= 0 or wheels > 10:

raise ValueError("Invalid value")

self.power = power

self.wheels = wheels

def \_\_str\_\_(self):

return f"Car: средняя скорость {self.average\_speed}, максимальная скорость {self.max\_speed}, цена {self.price}, грузовой {self.cargo}, цвет {self.color}, мощность {self.power}, количество колес {self.wheels}."

def \_\_add\_\_(self):

return self.average\_speed + self.max\_speed

def \_\_eq\_\_(car1, car2):

if car1.wheels == car2.wheels and car1.average\_speed == car2.average\_speed and car1.max\_speed == car2.max\_speed and car1.power == car2.power:

return True

return False

class Plane(Transport):

def \_\_init\_\_(self, average\_speed, max\_speed, price, cargo, color, load\_capacity, wingspan):

super().\_\_init\_\_(average\_speed, max\_speed, price, cargo, color)

if not isinstance(load\_capacity, int) or not isinstance(wingspan, int):

raise ValueError("Invalid value")

if load\_capacity <= 0 or wingspan <= 0:

raise ValueError("Invalid value")

self.load\_capacity = load\_capacity

self.wingspan = wingspan

def \_\_str\_\_(self):

return f"Plane: средняя скорость {self.average\_speed}, максимальная скорость {self.max\_speed}, цена {self.price}, грузовой {self.cargo}, цвет {self.color}, грузоподъемность {self.load\_capacity}, размах крыльев {self.wingspan}."

def \_\_add\_\_(self):

return self.average\_speed + self.max\_speed

def \_\_eq\_\_(plane1, plane2):

return plane1.wingspan == plane2.wingspan

class Ship(Transport):

def \_\_init\_\_(self, average\_speed, max\_speed, price, cargo, color, length, side\_height):

super().\_\_init\_\_(average\_speed, max\_speed, price, cargo, color)

if not isinstance(length, int) or not isinstance(side\_height, int):

raise ValueError("Invalid value")

if length <= 0 or side\_height <= 0:

raise ValueError("Invalid value")

self.length = length

self.side\_height = side\_height

def \_\_str\_\_(self):

return f"Ship: средняя скорость {self.average\_speed}, максимальная скорость {self.max\_speed}, цена {self.price}, грузовой {self.cargo}, цвет {self.color}, длина {self.length}, высота борта {self.side\_height}."

def \_\_add\_\_(self):

return self.average\_speed + self.max\_speed

def \_\_eq\_\_(ship1, ship2):

return ship1.length == ship2.length and ship1.side\_height == ship2.side\_height

class CarList(list):

def \_\_init\_\_(self, name):

super().\_\_init\_\_()

self.name = name

def append(self, p\_object):

if not isinstance(p\_object, Car):

raise TypeError(f"Invalid type {type(p\_object)}")

super().append(p\_object)

def print\_colors(self):

for i in range(len(self)):

print(f"{i+1} автомобиль: {self[i].color}")

def print\_count(self):

print(len(self))

class PlaneList(list):

def \_\_init\_\_(self, name):

super().\_\_init\_\_()

self.name = name

def extend(self, iterable):

if len([i for i in iterable if isinstance(i, Plane)]) == len(iterable):

super().extend(iterable)

def print\_colors(self):

for i in range(len(self)):

print(f"{i+1} самолет: {self[i].color}")

def total\_speed(self):

speed = 0

for i in self:

speed += int(i.average\_speed)

print(speed)

class ShipList(list):

def \_\_init\_\_(self, name):

super().\_\_init\_\_()

self.name = name

def append(self, p\_object):

if not isinstance(p\_object, Ship):

raise TypeError(f"Invalid type {type(p\_object)}")

super().append(p\_object)

def print\_colors(self):

for i in range(len(self)):

print(f"{i+1} корабль: {self[i].color}")

def print\_ship(self):

for i in range(len(self)):

if self[i].length > 150:

print(f"Длина корабля №{i+1} больше 150 метров")