Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Рязанский государственный радиотехнический

университет имени В. Ф. Уткина»

Кафедра ЭВМ

Отчёт о лабораторной работе №4

**«Наследование и полиморфизм»**

по дисциплине

«Промышленное программирование»

**Выполнили:**

ст. гр. 245 бригада № 6

Евдокимов Александр

Комарова Ксения

**Проверил:**

ст. пр. каф. ЭВМ Бастрычкин А.С.

Рязань 2024

# Цель работы

Изучение принципов ООП, приобретение навыков использования наследования и полиморфизма в Java-программах.

Практическая часть

# Задание 1

Создали приложение, удовлетворяющее требованиям:

* наследование применять только в тех заданиях, в которых это логически обосновано;
* аргументировать принадлежность классу каждого создаваемого метода;
* корректно переопределить для каждого класса методы equals(), hashCode(), toString().

Создали объект класса **Щенок**, используя классы **Животное**, **Собака**. и добавили методы: вывести на консоль имя, подать голос, прыгать, бегать, кусать.

Результат выполнения программы приведён на рисунке 1. Диаграмма классов приведена на рисунке 2. Код программы представлен в приложениях A-D.

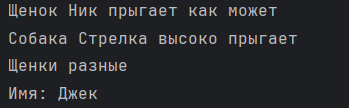


Рисунок 1 – Результат работы программы 1

Рисунок 2 – Диаграмма классов (задание 1)

# Задание 2

Создали консольное приложение, удовлетворяющее следующим требованиям:

* использовать возможности ООП: классы, наследование, полиморфизм, инкапсуляция;
* каждый класс должен иметь отражающее смысл название и информативный состав;
* наследование должно применяться только тогда, когда это имеет смысл;
* при кодировании должны быть использованы соглашения об оформлении кода Java Code Convention;
* классы должны быть грамотно разложены по пакетам;
* консольное меню должно быть минимальным;
* для хранения параметров инициализации можно использовать файлы.

**Транспорт.** Определили иерархию подвижного состава железнодорожного транспорта и создали пассажирский поезд. Подсчитали общую численность пассажиров и багажа и провели сортировку вагонов поезда на основе уровня комфортности. Нашли в поезде вагоны, соответствующие заданному диапазону параметров числа пассажиров.

Результат работы программы представлен на рисунках 3-8. Диаграмма классов приведена на рисунке 9.

Код представлен в приложениях E-L.

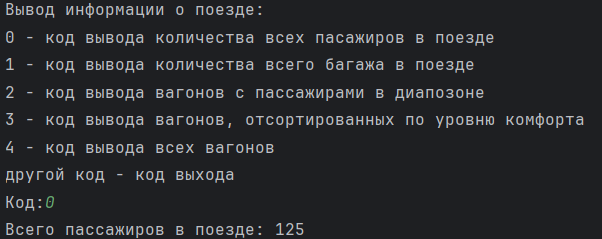


Рисунок 3 – Результат работы программы (команда 0)

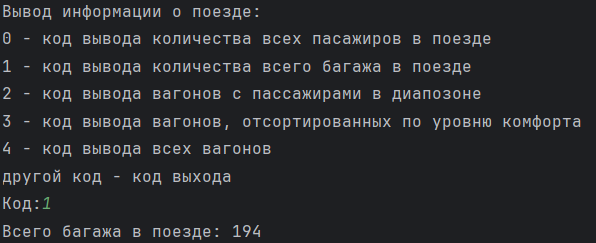


Рисунок 4 – Результат работы программы (команда 1)

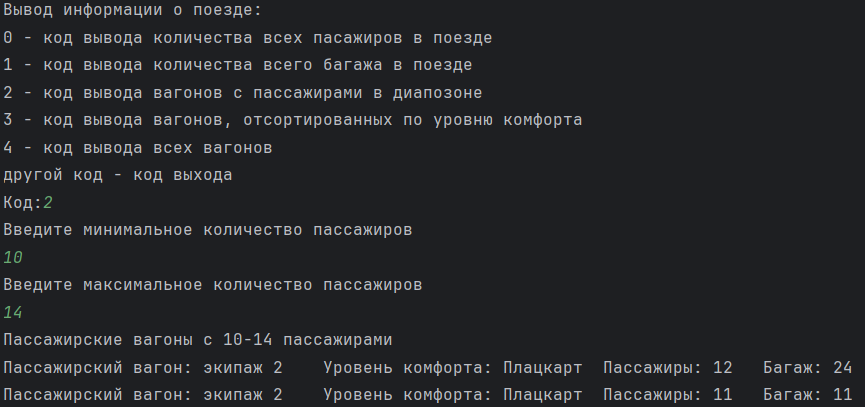


Рисунок 5 – Результат работы программы (команда 2)

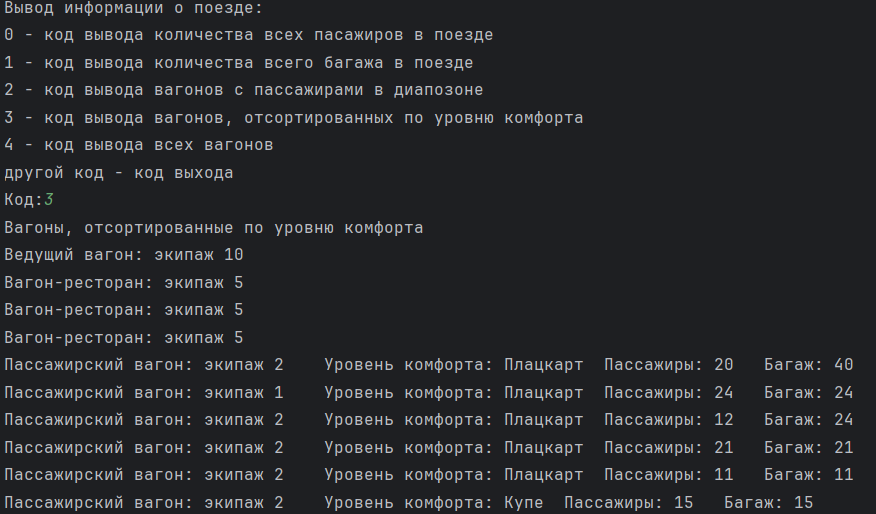


Рисунок 6 – Результат работы программы (команда 3)

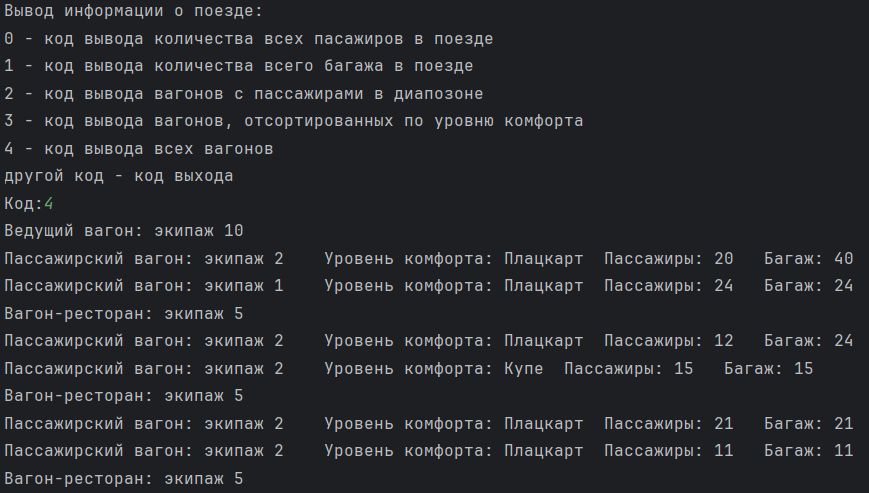


Рисунок 7 – Результат работы программы (команда 4)

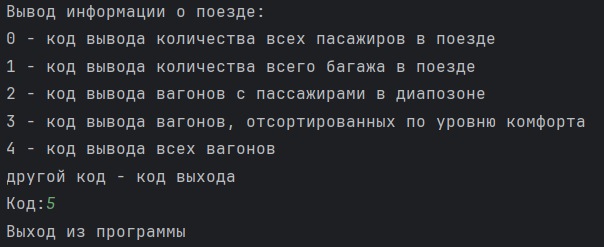


Рисунок 8 – Результат работы программы (иная команда)



Рисунок 9 – Диаграмма классов (задание 2)

**Заключение**

В ходе выполнения лабораторной работы были изучены принципы ООП, наследования и полиморфизма в Java.

Приложение А. Код класса Animal/Main

package Animal;  
  
public class Main {  
 public static void main(String[] args) {  
 Animal puppy = new Puppy("Ник");  
 Animal puppy2 = new Puppy("Джек");  
 puppy.jump();  
 Animal doggy = new Dog("Стрелка");  
 doggy.jump();  
 System.*out*.printf(puppy.equals(puppy2)?"Щенки одинаковы":"Щенки разные" + "\n");  
 puppy2.printName();  
 }  
}

Приложение B. Код класса Animal/Animal

package Animal;  
  
public abstract class Animal {  
 protected String name;  
  
 public Animal(String name){  
 this.name=name;  
 }  
  
 public Animal(){  
 name="";  
 }  
  
 public abstract void speak();  
  
 public abstract void jump();  
  
 public abstract void run();  
  
 public abstract void bite();  
  
 public abstract String toString();

public void printName(){  
 System.*out*.printf("Имя: %s\n", name);  
 }  
  
 public boolean equals(Animal animal) {  
 return this.name.equals(animal.name);  
 }  
  
 public int hashCode() {  
 return name.hashCode();  
 }  
}

Приложение C. Код класса Animal/Dog

package Animal;  
  
public class Dog extends Animal{  
 public Dog(String name){  
 super(name);  
 }  
  
 public Dog(){  
 super();  
 }  
  
 @Override  
 public void speak(){  
 System.*out*.printf("Собака %s громко гавкает\n", name);  
 }  
  
 @Override  
 public void jump(){ System.*out*.printf("Собака %s высоко прыгает\n", name); }  
  
 @Override  
 public void run(){  
 System.*out*.printf("Собака %s быстро бежит\n", name);  
 }  
  
 @Override  
 public void bite(){  
 System.*out*.printf("Собака %s сильно кусает\n", name);  
 }  
  
 @Override  
 public String toString(){  
 return String.*format*("Это собака %s", name);  
 }  
}

Приложение D. Код класса Animal/Puppy

package Animal;  
  
public class Puppy extends Dog {  
 public Puppy(String name){  
 super(name);  
 }  
  
 public Puppy(){  
 super();  
 }  
  
 @Override  
 public void speak(){  
 System.*out*.printf("Щенок %s тихо лает\n", name);  
 }  
  
 @Override  
 public void jump(){  
 System.*out*.printf("Щенок %s прыгает как может\n", name);  
 }  
  
 @Override  
 public void run(){  
 System.*out*.printf("Щенок %s медленно бежит\n", name);  
 }  
  
 @Override  
 public void bite(){  
 System.*out*.printf("Щенок %s пытается укусить\n", name);  
 }  
  
 @Override  
 public String toString(){  
 return String.*format*("Это щенок %s", name);  
 }  
}

Приложение E. Код класса Transport/Main

package Transport;  
  
import java.util.ArrayList;  
import java.util.Scanner;  
  
public class Main {  
  
 public static <T> void print(ArrayList<T> list){  
 for(T each : list)  
 System.*out*.println(each);  
 }  
  
 public static void main (String[] args){  
 Scanner in = new Scanner(System.*in*);  
 TrainGenerator trainGen = new TrainGenerator(10);  
  
 MenuItems menuCommand = MenuItems.*PRINT\_ALL\_CARRIAGES*;  
 String command;  
  
 while(menuCommand!=MenuItems.*EXIT*){  
 System.*out*.print("""  
 Вывод информации о поезде:  
 PP - код вывода количества всех пасажиров в поезде  
 PL - код вывода количества всего багажа в поезде  
 PR - код вывода вагонов с пассажирами в диапозоне  
 PS - код вывода вагонов, отсортированных по уровню комфорта  
 PA - код вывода всех вагонов  
 другой код - код выхода  
 Код:""");  
 command = in.nextLine().toUpperCase();  
 menuCommand = MenuItems.*findItemFromString*(command);  
 switch (menuCommand){  
 case *PRINT\_ALL\_PASSENGERS*:  
 System.*out*.printf("Всего пассажиров в поезде: %d\n", trainGen.getOverallPassengersCount());  
 break;  
 case *PRINT\_ALL\_LUGGAGE*:  
 System.*out*.printf("Всего багажа в поезде: %d\n", trainGen.getOverallLuggageCount());  
 break;  
 case *PRINT\_CARRIAGE\_IN\_RANGE*:  
 System.*out*.println("Введите минимальное количество пассажиров");  
 int minPass = in.nextInt();  
 System.*out*.println("Введите максимальное количество пассажиров");  
 int maxPass = in.nextInt();  
 ArrayList<Carriage> found = trainGen.getCarriageWithPassengersBetween(minPass, maxPass);  
 if(found.isEmpty()) {  
 System.*out*.println("Ничего не найдено");  
 break;  
 }  
 System.*out*.printf("Пассажирские вагоны с %d-%d пассажирами\n", minPass, maxPass);  
 ArrayList<Carriage> carriagesWithPassengers =  
 trainGen.getCarriageWithPassengersBetween(minPass, maxPass);  
 *print*(carriagesWithPassengers);  
 in.nextLine();  
 break;  
 case *PRINT\_SORTED\_BY\_COMFORT*:  
 System.*out*.println("Вагоны, отсортированные по уровню комфорта");  
 ArrayList<Carriage> sorted = trainGen.getTrainsSortedByComfort();  
 *print*(sorted);  
 break;  
 case *PRINT\_ALL\_CARRIAGES*:  
 *print*(trainGen.getTrain());  
 break;  
 case *EXIT*:  
 System.*out*.print("Выход из программы");  
 break;  
 }  
 }  
 in.close();  
 }  
}

Приложение F. Код класса Transport/Carriage

package Transport;  
  
public class Carriage {  
 protected int crewCount;  
  
 public Carriage(int crewCount){  
 this.crewCount=crewCount;  
 }  
  
 public Carriage(){  
 this.crewCount=0;  
 }  
  
 public int getCrewCount(){  
 return crewCount;  
 }  
  
 public String toString(){  
 return String.*format*("Вагон общего назначения: экипаж %d", crewCount);  
 }  
}

Приложение G. Код класса Transport/HeadCarriage

package Transport;  
  
class HeadCarriage extends Carriage {  
 public HeadCarriage(int crewCount){  
 super(crewCount);  
 }  
 public HeadCarriage(){ super(); }  
  
 @Override  
 public String toString(){  
 return String.*format*("Ведущий вагон: экипаж %d", crewCount);  
 }  
}

Приложение H. Код класса Transport/PassengerCarriage

package Transport;  
  
class PassengerCarriage extends Carriage{  
 private ComfortLevel comfortLevel;  
 private int passengersCount;  
 private int luggageCount;  
  
 public PassengerCarriage(int crewCount, ComfortLevel comfortLevel , int passengersCount, int luggageCount){  
 super(crewCount);  
 this.comfortLevel=comfortLevel;  
 this.passengersCount=passengersCount;  
 this.luggageCount=luggageCount;  
 }  
  
 public PassengerCarriage(){  
 super();  
 this.comfortLevel=ComfortLevel.*LOW*;  
 this.passengersCount=0;  
 this.luggageCount=0;  
 }  
  
 @Override  
 public String toString(){  
 return String.*format*("Пассажирский вагон: экипаж %d\tУровень комфорта: %s\tПассажиры: %d\t" +  
 "Багаж: %d", crewCount, comfortLevel.toString(), passengersCount, luggageCount);  
 }  
  
 public ComfortLevel getComfortLevel(){  
 return comfortLevel;  
 }  
  
 public int getPassengersCount() {  
 return passengersCount;  
 }  
  
 public int getLuggageCount() {  
 return luggageCount;  
 }  
}

Приложение I. Код класса Transport/RestaurantCarriage

package Transport;  
  
class RestaurantCarriage extends Carriage {  
 public RestaurantCarriage(int crewCount){  
 super(crewCount);  
 }  
 public RestaurantCarriage(){  
 super();  
 }  
  
 @Override  
 public String toString(){  
 return String.*format*("Вагон-ресторан: экипаж %d", crewCount);  
 }  
}

Приложение J. Код класса Transport/TrainGenerator

package Transport;  
import java.util.\*;  
  
public class TrainGenerator {  
  
 private ArrayList<Carriage> train;  
  
 TrainGenerator(int count){  
 Random rd = new Random();  
 train = new ArrayList<>();  
 train.add(new HeadCarriage(10));  
 for(int i =1; i<count; i++)  
 if(i%3==0) train.add(new RestaurantCarriage(5));  
 else {  
 int countedPassengers = rd.nextInt(10,30);  
 int countedLuggage = countedPassengers \* rd.nextInt(1,3);  
 train.add(new PassengerCarriage(rd.nextInt(1,3),  
 ComfortLevel.*fromInteger*(rd.nextInt(0,3)), countedPassengers, countedLuggage));  
 }  
 }  
  
 public ArrayList<Carriage> getTrain(){  
 return train;  
 }  
  
 public int getOverallPassengersCount(){  
 int overallPassengersCount = 0;  
 for(Carriage each :train){  
 if(each instanceof PassengerCarriage){  
 overallPassengersCount+=((PassengerCarriage) each).getPassengersCount();  
 }  
 }  
 return overallPassengersCount;  
 }  
  
 public int getOverallLuggageCount(){  
 int overallLuggageCount = 0;  
 for(Carriage each :train)  
 if(each instanceof PassengerCarriage)  
 overallLuggageCount+=((PassengerCarriage) each).getLuggageCount();  
  
 return overallLuggageCount;  
 }  
  
 public ArrayList<Carriage> getCarriageWithPassengersBetween(int min, int max) {  
 ArrayList<Carriage> carriages = new ArrayList<>();  
 for (Carriage each :train) {  
 if (!(each instanceof PassengerCarriage)) continue;  
  
 if( ((PassengerCarriage) each).getPassengersCount() >= min &&  
 ((PassengerCarriage) each).getPassengersCount() <= max )  
 carriages.add(each);  
 }  
 return carriages;  
 }  
  
 public ArrayList<Carriage> getTrainsSortedByComfort() {  
  
 ArrayList<Carriage> sorted = (ArrayList<Carriage>)train.clone();  
 LevelComparator levelComparator = new LevelComparator();  
 sorted.sort(levelComparator);  
  
 return sorted;  
 }  
}

Приложение K. Код класс Transport/ComfortLevel

package Transport;  
  
public enum ComfortLevel {  
 *LOW*("Плацкарт"),  
 *MEDIUM*("СВ-вагон"),  
 *HIGH*("Купе");  
  
 private final String name;  
  
 ComfortLevel(String name) {  
 this.name = name;  
 }  
  
 public static ComfortLevel fromInteger(int x) {  
 if(x>2 || x<0) return null;  
 return ComfortLevel.*values*()[x];  
 }  
  
 public String toString() {  
 return this.name;  
 }  
}

Приложение L. Код класса Transport/LevelComporator

package Transport;  
  
import java.util.Comparator;  
  
public class LevelComparator implements Comparator<Carriage> {  
  
 @Override  
 public int compare(Carriage a, Carriage b) {  
  
 int aValue, bValue;  
 if (a instanceof PassengerCarriage)  
 aValue = ((PassengerCarriage)a).getComfortLevel().ordinal();  
 else aValue = -1;  
  
 if (b instanceof PassengerCarriage)  
 bValue = ((PassengerCarriage)b).getComfortLevel().ordinal();  
 else bValue = -1;  
 return aValue - bValue;  
 }  
}

Приложение M. Код класса Transport/MenuItems

package Transport;  
  
public enum MenuItems {  
  
 *PRINT\_ALL\_PASSENGERS*,  
 *PRINT\_ALL\_LUGGAGE*,  
 *PRINT\_CARRIAGE\_IN\_RANGE*,  
 *PRINT\_SORTED\_BY\_COMFORT*,  
 *PRINT\_ALL\_CARRIAGES*,  
 *EXIT*;  
  
 public static MenuItems findItemFromString(String input){  
 return switch (input){  
 case "PP" -> *PRINT\_ALL\_PASSENGERS*;  
 case "PL" -> *PRINT\_ALL\_LUGGAGE*;  
 case "PR" -> *PRINT\_CARRIAGE\_IN\_RANGE*;  
 case "PS" -> *PRINT\_SORTED\_BY\_COMFORT*;  
 case "PA" -> *PRINT\_ALL\_CARRIAGES*;  
 default -> *EXIT*;  
 };  
 }  
}