|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |  |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования **«МИРЭА – Российский технологический университет»**  **РТУ МИРЭА** |  |

**Институт информационных технологий**

КАФЕДРА ИНСТРУМЕТНАЛЬНОГО И ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ (ИиППО)

Практические РАБОТы

по дисциплине «Программирование на языка Джава»

Выполнил студент группы ИМБО-02-22 Ким К. С.

Принял старший преподаватель *Рачков А.В.*

Практические работы работа выполнены «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2023г.

«Зачтено» «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_2023г.

Москва 2023

Оглавление

[Практическая работа №1 3](#_Toc146817317)

[Практическая работа №2 10](#_Toc146817318)

[Практическая работа №3 21](#_Toc146817319)

[Практическая работа №4 27](#_Toc146817320)

[Практическая работа №5 35](#_Toc146817321)

[Практическая работа №6 48](#_Toc146817322)

[Практическая работа №7 56](#_Toc146817323)

[Практическая работа №8 60](#_Toc146817324)

[Используемая литература 61](#_Toc146817325)

# **Практическая работа №1**

**Цель работы:**

Освоить на практике работу с классами языка программирования Java.

**Теоретическое введение:**

В Java, класс является определением объектов одного и того же вида. Другими словами, класс — это тип данных, создаваемый программистом для решения задач. Он представляет из себя шаблон, или прототип, который определяет и описывает статические свойства и динамическое поведение, общие для всех объектов одного и того же вида.

Экземпляр класса - реализация конкретного объекта типа класс.

Другими словами, экземпляр экземпляра класса. Все экземпляры класса

имеют аналогичные свойства, как задано в определении класса. Например, вы можете определить класс с именем "Студент " и создать три экземпляра класса "Студент": " Петр", " Павел" и " Полина ". Термин "Объект " обычно относится к экземпляру класса. Но он часто используется свободно, которые могут относиться к классу или экземпляру.

**Выполнения лабораторной работы**

*Задание №1:*

Реализуйте простейший класс «Собака».

*Решение*:

Данное решение представлено на Листинге – 1 и Листинге – 2 .

*Листинг 1 – Dog.java*

|  |
| --- |
| *package dog;*  *import java.lang.\*;*  *public class Dog {*  *private String name;*  *private int age;*  *public Dog(String n, int a) {*  *name = n;*  *age = a;*  *}*  *public Dog(String n) {*  *name = n;*  *age = 0;*  *}*  *public Dog() {*  *name = "Pup";*  *age = 0;*  *}*  *public void setAge(int age) {*  *this.age = age;*  *}*  *public void setName(String name) {*  *this.name = name;*  *}*  *public String getName(String name) {*  *return name;*  *}*  *public int getAge() {*  *return age;*  *}*  *public String toString() {*  *return this.name + ", age " + this.age;*  *}* |

*Продолжение Листинга 1*

|  |
| --- |
| *public void intoHumanAge() {*  *System.out.println(name + "'s age in human years is " + age \* 7 + " years");*  *}*  *}* |

*Листинг 2 – TestDog.java*

|  |
| --- |
| package dog;  import java.lang.\*;  public class TestDog {  public static void main(String[] args) {  Dog d1 = new Dog("Mike", 2);  Dog d2 = new Dog("Helen", 7);  Dog d3 = new Dog("Bob");  d3.setAge(1);  System.out.println(d1);  d1.intoHumanAge();  d2.intoHumanAge();  d3.intoHumanAge();  }  } |

*Результат выполнения программ:*

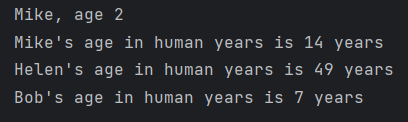


Рисунок 1 – Результат задачи №1

*Задание №2:*

Реализуйте простейший класс «Мяч».

*Решение*:

Данное решение представлено на Листинге – 3 и Листинге – 4.

*Листинг 3 – Ball.java*

|  |
| --- |
| package ball;  import java.lang.\*;  public class Ball {  private String name;  private String material;  public Ball(String n, String m) {  name = n;  material = m;  }  public Ball(String n) {  name = n;  }  public Ball() {  name = "Untitled";  material = "Untitled";  }  public void setName(String name) {  this.name = name;  }  public void setmaterial(String material) {  this.material = material;  }  public String getName(String name) {  return name;  }  public String getmaterial(String material) {  return material;  }  @Override  public String toString() {  return this.name + " мяч, Материал: "+ this.material;  }  } |

*Листинг 4 – TestBall.java*

|  |
| --- |
| package ball;  public class TestBall {  public static void main(String[] args) {  Ball b1 = new Ball("Футбольный", "латекс");  System.out.println(b1);  b1.setName("Баскетбольный");  b1.setmaterial("кожа");  System.out.println(b1);  }  } |

*Результат выполнения программ:*

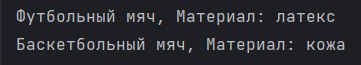


Рисунок 2 – Результат задачи №2

*Задание №3:*

Реализуйте простейший класс «Книга».

*Решение*:

Данное решение представлено на Листинге – 5 и Листинге – 6.

*Листинг 5 – Book.java*

|  |
| --- |
| package book;  import java.lang.\*;  public class Book {  private String name;  private String author;  private int year;  public Book(String n, String a, int y) {  name = n;  author = a;  year = y;  }  public Book(String n, String a) {  name = n;  author = a;  year = 0;  }  public Book() {  name = "Untitled";  author = "Untitled";  year = 0;  }  public void setYear(int year) {  this.year = year;  }  public void setName(String name) {  this.name = name;  }  public void setAuthor(String author) {  this.author = author;  }  public String getName(String name) {  return name;  }  public String getAuthor(String author) {  return author;  }  public int getYear() {  return year;  }  @Override  public String toString() {  return "Название книги: " + this.name + ", Автор книги: " + this.author + ", Год выпуска: " + this.year;  }  } |

*Листинг 6 – TestBook.java*

|  |
| --- |
| package book;  public class TestBook {  public static void main(String[] args) {  Book b1 = new Book("Преступление и наказание", "Ф.М.Достоевский", 1866);  Book b2 = new Book("1984", "Джордж Оруэлл", 1949);  Book b3 = new Book("Игра престолов", "Джордж Р.Р. Мартин");  b3.setYear(1996);  System.out.println(b1);  System.out.println(b2);  System.out.println(b3);  }  } |

*Результат выполнения программ:*

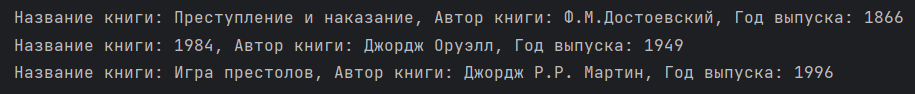


Рисунок 1 – Результат задачи №1

*Выводы по работе:*

В результате выполнения работы научились понимать классы, чем отличается модификатор контроля доступа public и private. Создавать методы классов, конструкторы на языке Java.

# **Практическая работа №2**

**Цель работы:**

Целями данной работы являются получение практических навыков разработки программ, изучение синтаксиса языка Java, освоение основных конструкций языка Java (циклы, условия, создание переменных и массивов, создание методов, вызов методов), а также научиться осуществлять стандартный ввод/вывод данных.

**Теоретическое введение:**

Язык Джава— это объектно-ориентированный язык программирования, с со строгой инкапсуляцией и типизацией. Программы, написанные на языке, Джава могут выполняться под управлением различных операционных системах при наличии необходимого ПО – Java Runtime Environment. Для того чтобы создать и запускать программы на языке Джава необходимо следующее ПО:

* Java Development Kit (JDK);
* Java Runtime Environment (JRE);
* Среда разработки. Например, IDE IntelliJ IDEA или NetBeans

**Выполнения лабораторной работы**

*Задание №1:*

Написать программу, в результате которой массив чисел создается с помощью инициализация (как в Си) вводится и считается в цикле сумма элементов целочисленного массива, а также среднее арифметическое его элементов результат выводится на экран. Использовать цикл for.

*Решение*:

Данное решение представлено на Листинге – 1.

*Листинг 1 – array\_1.java*

|  |
| --- |
| package ru.mirea.lab1;  import java.util.Scanner;  public class array\_1 {  public static void main(String[] args) {  Scanner in = new Scanner(System.in);  int num = in.nextInt();  double a = 0;  int[] arr = new int[num];  for (int i = 0; i < num; i++) {  arr[i] = in.nextInt();  a += arr[i];  }  System.out.println(a);  double ans = a / num;  System.out.println(ans);  }  } |

*Результат выполнения программ:*

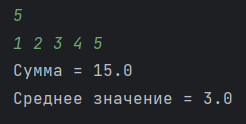
**

Рисунок 1 – Результат задачи №3

*Задание №2:*

Написать программу, в результате которой массив чисел вводится пользователем с клавиатуры считается сумма элементов целочисленного массива с помощью циклов do while, while, также необходимо найти максимальный и минимальный элемент в массиве, результат выводится на экран.

*Решение*:

Данное решение представлено на Листинге – 2.

*Листинг 2 – while\_2.java*

|  |
| --- |
| package ru.mirea.lab1;  import java.util.Scanner;  import java.util.ArrayList;  import java.util.Collections;  public class while\_2 {  public static void main(String[] args) {  System.out.println("Решаем через while");  System.out.println("Введи число");  Scanner in = new Scanner(System.in);  int num = in.nextInt();  if (num > 0) {  var arr = new ArrayList<Integer>(num);  boolean logic = true;  while (logic) {  int i = in.nextInt();  arr.add(i); |

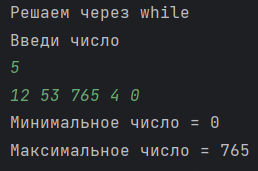
*Продолжение Листинга 2*

|  |
| --- |
| if (arr.size() == num) {  break;  }  }  int min = Collections.min(arr);  int max = Collections.max(arr);  System.out.println(min);  System.out.println(max);  }  else {  System.out.println("Ввел не то число");  }  System.out.println("Решаем через do-while");  System.out.println("Введи число");  int num1 = in.nextInt();  if (num1 > 0) {  var arr1 = new ArrayList<Integer>(num1);  do {  int i = in.nextInt();;  arr1.add(i);  num1--;  } while (num1 != 0);  int min1 = Collections.min(arr1); |

*Продолжение Листинга 2*

|  |
| --- |
| int max1 = Collections.max(arr1);  System.out.println(min1);  System.out.println(max1);  }  else {  System.out.println("Ввел не то число");  }  }  } |

*Результат выполнения программ:*

**

**Рисунок 2 – Результат задачи №4**

*Задание №3:*

Написать программу, в результате которой выводятся на экран аргументы командной строки в цикле for.

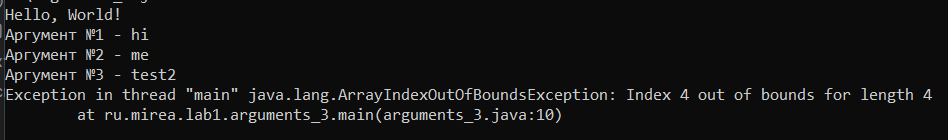
*Решение*:

Данное решение представлено на Листинге – 3.

*Листинг 3 – arguments\_3.java*

|  |
| --- |
| package ru.mirea.lab1;  public class arguments\_3 {  public static void main(String[] args) {  System.out.println("Hello, World!");  for (int i = 1; i <= args.length; i++) {  System.out.println("Аргумент №" + i + " - " + args[i]);  }  }  } |

*Результат выполнения программ:*



**Рисунок 3 – Результат задачи №5**

*Задание №4:*

Написать программу, в результате работы которой выводятся на экран первые 10 чисел гармонического ряда (форматировать вывод).

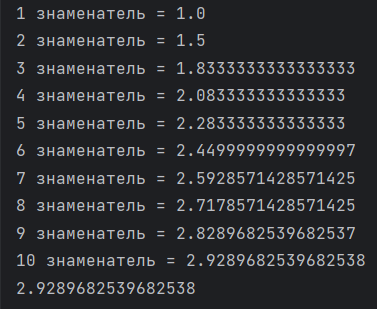
*Решение*:

Данное решение представлено на Листинге – 4.

*Листинг 4 – harmonic\_view\_4.java*

|  |
| --- |
| package ru.mirea.lab1;  import java.util.Scanner;  public class harmonic\_view\_4 {  public static void main(String[] args) {  Scanner in = new Scanner(System.in);  int num = 10;  double n = 0;  for (int i = 1; i <= num; i++) {  n += (double) 1 / i;  System.out.println(i + " знаменатель = " + n);  }  System.out.println(n);  }  } |

*Результат выполнения программ*:



**Рисунок 4 – Результат задачи №6**

*Задание №5:*

Написать программу, которая с помощью метода класса, вычисляет факториал числа (использовать управляющую конструкцию цикла), проверить работу метода.

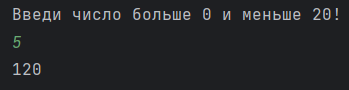
*Решение*:

Данное решение представлено на Листинге – 5.

*Листинг 5 – factorial\_5.java*

|  |
| --- |
| package ru.mirea.lab1;  import java.util.Scanner;  public class factorial\_5 {  public static void main(String[] args) {  while (true) {  System.out.println("Введи число больше 0 и меньше 20!");  Scanner in = new Scanner(System.in);  long num = in.nextInt();  if (num < 0) {  System.out.println("Введи число больше 0!");  }  else if (num > 20) {  System.out.println("Введи другое меньше 20!");  }  else {  long prod = 1;  for (int i = 1; i <= num; i++) {  prod \*= i;  }  System.out.println(prod);  break;  }  }  }  } |

*Результат выполнения программ*:

****

**Рисунок 5 – Результат задачи №7**

*Выводы по работе:*

В результате выполнения работы научились создавать проекты в IDE IntelliJ IDEA и создавать свой собственный Git репозиторий. Узнали, как пользовать переменными, массивами, условными/цикловыми конструкциями и методами в языке Java.

# **Практическая работа №3**

**Цель работы:**

Работа с UML-диаграммами классов

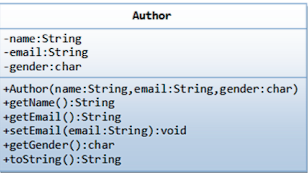
**Теоретическое введение:**

Язык моделирования Unified Modeling Language (UML) является стандартом де-факто с 1998 года для проектирования и документирования объектно-ориентированных программ. Средствами UML в виде диаграмм можно графически изобразить класс и экземпляр класса.

**Выполнения лабораторной работы**

*Задание №1:*

По диаграмме класса UML описывающей сущность Автор. Необходимо написать программу, которая состоит из двух классов Author и TestAuthor. Класс Author должен содержать реализацию методов, представленных на диаграмме класса на рисунке 2.4.

**

**Рисунок 2.4 – Диаграмма класса Author**

*Решение*:

Данное решение представлено на Листинге – 1 и Листинге – 2.

*Листинг 1 – Author.java*

|  |
| --- |
| package mirea.lab2\_1;  import java.lang.\*;  public class Author {  private String name;  private String email;  private char gender;  public Author (String name, String email, char gender) {  this.name = name;  this.email = email;  this.gender = gender;  }  public String getName() {  return name;  }  public String getEmail() {  return email;  } |

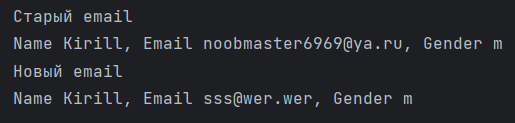
*Продолжение Листинга 1*

|  |
| --- |
| public void setEmail(String email) {  this.email = email;  }  public char getGender() {  return gender;  }  @Override  public String toString() {  return "Name " + name + ", Email " + email + ", Gender " + gender;  }  } |

*Листинг 2 – TestAuthor.java*

|  |
| --- |
| package mirea.lab2\_1;  import java.lang.\*;  public class TestAuthor {  public static void main(String[] args) {  Author test = new Author("Kirill", "noobmaster6969@ya.ru", 'm');  test.setEmail("sss@wer.wer");  System.out.println(test.toString());  }  } |

*Результат выполнения программ*:

****

**Рисунок 6 – Результат задачи №1**

*Задание №2:*

По UML диаграмме класса, представленной на рисунке 2.5. написать

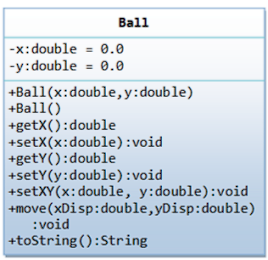
программу, которая состоит из двух классов. Один из них Ball должен

реализовывать сущность мяч, а другой с названием TestBall тестировать

работу созданного класса. Класс Ball должен содержать реализацию методов,

представленных на UML. Диаграмма на рисунке описывает сущность Мяч

написать программу.

**

**Рисунок 2.5 – Диаграмма класса Ball**

*Решение*:

Данное решение представлено на Листинге – 3 и Листинге – 4.

*Листинг 3 – Ball.java*

|  |
| --- |
| package mirea.lab2\_2;  public class Ball {  private double x = 0.0;  private double y = 0.0;  public Ball (double x, double y) {  setXY(x, y);  }  private double x = 0.0;  private double y = 0.0;  public Ball (double x, double y) {  setXY(x, y);  } |

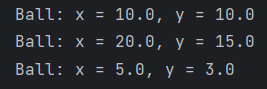
*Продолжение Листинга 3*

|  |
| --- |
| public Ball (double x, double y) {  setXY(x, y);  }  public double getX() {  return x;  }  public void setX(double x) {  this.x = x;  }  public double getY() {  return y;  }  public void setY(double y) {  this.y = y;  }  public void setXY(double x, double y) {  this.x = x;  this.y = y;  }  public void move(double xDisp, double yDisp) {  setXY(x + xDisp, y + yDisp);  }  @Override  public String toString() {  return "Ball: x = " + x + ", y = " + y;  }  } |

*Листинг 4 – TestBall.java*

|  |
| --- |
| package mirea.lab2\_2;  import java.lang.\*;  public class TestBall {  public static void main(String[] args) {  Ball ball1 = new Ball(10, 10);  System.out.println(ball1.toString());  ball1.move(10, 5);  System.out.println(ball1.toString());  Ball ball2 = new Ball(5, 3);  System.out.println(ball2.toString());  } |

*Результат выполнения программ*:

****

**Рисунок 7 – Результат задачи №2**

*Выводы по работе:*

В результате выполнения научились работать с UML-диаграммами классов. Это удобно представлять графически представлять класс в виде прямоугольника.

# **Практическая работа №4**

**Цель работы:**

Изучить основные концепции объектно-ориентированного программирования, изучить понятие класса и научиться создавать классы.

**Теоретическое введение:**

Язык Java - объектно-ориентированный язык программирования. В центре ООП находится понятие объекта. Объект — это сущность, которой можно посылать сообщения и которая может на них реагировать, используя свои данные. Объект — это экземпляр класса. Данные объекта скрыты от остальной программы. Сокрытие данных называется инкапсуляцией.

Наличие инкапсуляции достаточно для объектности языка программирования, но ещё не означает его объектной ориентированности — для этого требуется наличие наследования.

Но даже наличие инкапсуляции и наследования не делает язык программирования в полной мере объектным с точки зрения ООП. Основные преимущества ООП проявляются только в том случае, когда в языке программирования реализован полиморфизм подтипов — возможность единообразно обрабатывать объекты с различной реализацией при условии наличия общего интерфейса.

Класс в ООП — это в чистом виде абстрактный тип данных, создаваемый программистом. С этой точки зрения объекты являются значениями данного абстрактного типа, а определение класса задаёт внутреннюю структуру значений и набор операций, которые над этими значениями могут быть выполнены. Желательность иерархии классов (а значит, наследования) вытекает из требований к повторному использованию кода — если несколько классов имеют сходное поведение, нет смысла дублировать их описание, лучше выделить общую часть в общий родительский класс, а в описании самих этих классов оставить только различающиеся элементы.

Необходимость совместного использования объектов разных классов, способных обрабатывать однотипные сообщения, требует поддержки полиморфизма — возможности записывать разные объекты в переменные одного и того же типа. В таких условиях объект, отправляя сообщение, может не знать в точности, к какому классу относится адресат, и одни и те же сообщения, отправленные переменным одного типа, содержащим объекты разных классов, вызовут различную реакцию.

**Выполнения лабораторной работы**

*Задание №1:*

Создать класс, описывающий модель окружности (Circle). В классе должны быть описаны нужные свойства окружности и методы для получения, изменения этих свойств. Протестировать работу класса в классе CircleTest, содержащим метод статический main(String[] args).

*Решение*:

Данное решение представлено на Листинге – 1 и Листинге – 2.

*Листинг 1 – Circle.java*

|  |
| --- |
| package circle;  public class Circle {  private double radius;  public Circle(double radius) {  this.radius=radius;  }  public double getRadius() {  return radius;  }  public void setRadius(double radius) {  this.radius=radius;  }  public double getArea() {  return Math.PI \* radius \* radius;  }  public double getPerimeter() {  return Math.PI \* radius \* 2;  } |

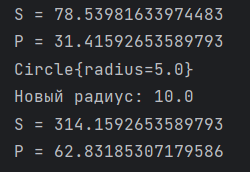
*Продолжение Листинга 1*

|  |
| --- |
| @Override  public String toString() {  return "Circle{" +  "radius=" + radius +  '}';  }  } |

*Листинг 2 – CircleTest.java*

|  |
| --- |
| package circle;  public class CircleTest {  public static void main(String[] args) {  Circle c = new Circle(5);  System.out.println("S = " + c.getArea());  System.out.println("P = " + c.getPerimeter());  System.out.println(c.toString());  c.setRadius(10);  System.out.println("Новый радиус: " + c.getRadius());  System.out.println("S = " + c.getArea());  System.out.println("P = " + c.getPerimeter());  }  } |

*Результат выполнения программ*:

****

**Рисунок 7 – Результат задачи №2**

*Задание №2:*

Создать класс, описывающий тело человека (Human). Для описания каждой части тела создать отдельные классы (Head, Leg, Hand). Описать необходимые свойства и методы для каждого класса. Протестировать работу класса Human

*Решение*:

Данное решение представлено на Листинге – 1 и Листинге – 2.

*Листинг 1 – Human.java*

|  |
| --- |
| package human;  public class Human {  private String name;  private int age;  public Human(String name, int age) {  this.name = name;  this.age = age;  }  public String get\_name() {  return this.name;  }  public void set\_name(String name) {  this.name = name;  }  public int get\_age() {  return this.age;  }  public void set\_age(int age) {  if (0 < age && age < 100) {  this.age = age;  }  }  @Override  public String toString() {  return "Имя человека: " + this.name + ", Возраст: " + this.age;  }  public class Head {  private boolean hurt;  public boolean get\_hurt() {  return this.hurt;  } |

*Продолжение Листинга 1*

|  |
| --- |
| public void set\_hurt(boolean hurt) {  this.hurt = hurt;  }  public void h(boolean hurt) {  if (hurt) {  System.out.println("Голова болит");  }  else {  System.out.println("Голова не болит");  }  }  }  public class Hand {  private boolean clap;  public boolean get\_clap() {  return this.clap;  }  public void set\_clap(boolean clap) {  this.clap = clap;  }  public void c(boolean clap) {  if (clap) {  System.out.println("Стоим на руках!");  }  else {  System.out.println("Руки ничего не делают");  }  }  }  public class Leg {  private boolean kick;  public boolean get\_kick() {  return this.kick;  }  public void set\_kick(boolean kick) {  this.kick = kick;  }  public void k(boolean kick) {  if (kick) {  System.out.println("Ногой стучим ритм!");  } |

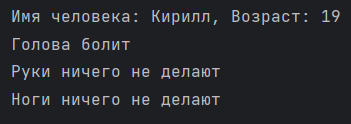
*Продолжение Листинга 1*

|  |
| --- |
| else {  System.out.println("Ноги ничего не делают");  }  }  }  } |

*Листинг 2 – HumanTest.java*

|  |
| --- |
| package human;  public class HumanTest {  public static void main(String[] args){  Human human = new Human("Кирилл", 18);  human.set\_age(19);  System.out.println(human);  Human.Head human\_head = human.new Head();  human\_head.h(true);  Human.Hand human\_hand = human.new Hand();  human\_hand.c(false);  Human.Leg human\_leg = human.new Leg();  human\_leg.k(false);  }  } |

*Результат выполнения программ*:

****

**Рисунок 7 – Результат задачи №2**

*Задание №3:*

Создать класс, описывающий книгу (Book). В классе должны быть описаны нужные свойства книги (автор, название, год написания и т. д.)и методы для получения, изменения этих свойств. Протестировать работу класса в классе BookTest, содержащим метод статический main(String[] args).

*Решение*:

Данное решение представлено на Листинге – 1 и Листинге – 2.

*Листинг 1 – Book.java*

|  |
| --- |
| package book;  public class Book {  private String author;  private String name;  private int year;  public Book(String a, String n, int y) {  author = a;  name = n;  year = y;  }  public Book(String a, String n) {  author = a;  name = n;  year = 0;  }  public Book() {  author = "Untitled";  name = "Untitled";  year = 0;  }  public void setYear(int year) {  this.year = year;  }  public void setName(String name) {  this.name = name;  }  public void setAuthor(String author) {  this.author = author;  }  public String getName(String name) { |

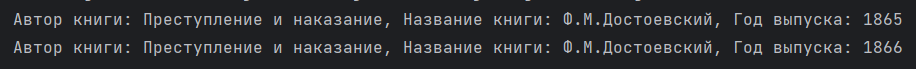
*Продолжение Листинга 1*

|  |
| --- |
| return name;  }  public String getAuthor(String author) {  return author;  }  public int getYear() {  return year;  }  @Override  public String toString() {  return "Автор книги: " + this.author + ", Название книги: " + this.name + ", Год выпуска: " + this.year;  }  } |

*Листинг 2 – BookTest.java*

|  |
| --- |
| package book;  public class BookTest {  public static void main(String[] args) {  Book b1 = new Book("Преступление и наказание", "Ф.М.Достоевский", 1865);  System.out.println(b1);  b1.setYear(1866);  System.out.println(b1);  }  } |

*Результат выполнения программ*:

****

**Рисунок 7 – Результат задачи №2**

*Выводы по работе:*

В результате выполнения изучили основные концепции объектно-ориентированного программирования, изучили понятие класса и научились создавать классы.

# **Практическая работа №5**

**Цель работы:**

Освоить на практике работу с абстрактными классами и наследованием на Java.

**Теоретическое введение:**

Класс, содержащий абстрактные методы, называется абстрактным

классом. Такие классы при определении помечаются ключевым словом

abstract.

Абстрактный метод внутри абстрактного класса не имеет тела, только

прототип. Он состоит только из объявления и не имеет тела:

abstract void yourMethod();

По сути, мы создаём шаблон метода. Например, можно создать

абстрактный метод для вычисления площади фигуры в абстрактном классе

Фигура. А все другие производные классы от главного класса могут уже

реализовать свой код для готового метода. Ведь площадь у прямоугольника и

треугольника вычисляется по разным алгоритмам и универсального метода

не существует.

Если вы объявляете класс, производный от абстрактного класса, но

хотите иметь возможность создания объектов нового типа, вам придётся

предоставить определения для всех абстрактных методов базового класса.

Если этого не сделать, производный класс тоже останется абстрактным, и

компилятор заставит пометить новый класс ключевым словом **abstract**.

Абстрактный класс не может содержать какие-либо объекты, а также

абстрактные конструкторы и абстрактные статические методы. Любой

подкласс абстрактного класса должен либо реализовать все абстрактные

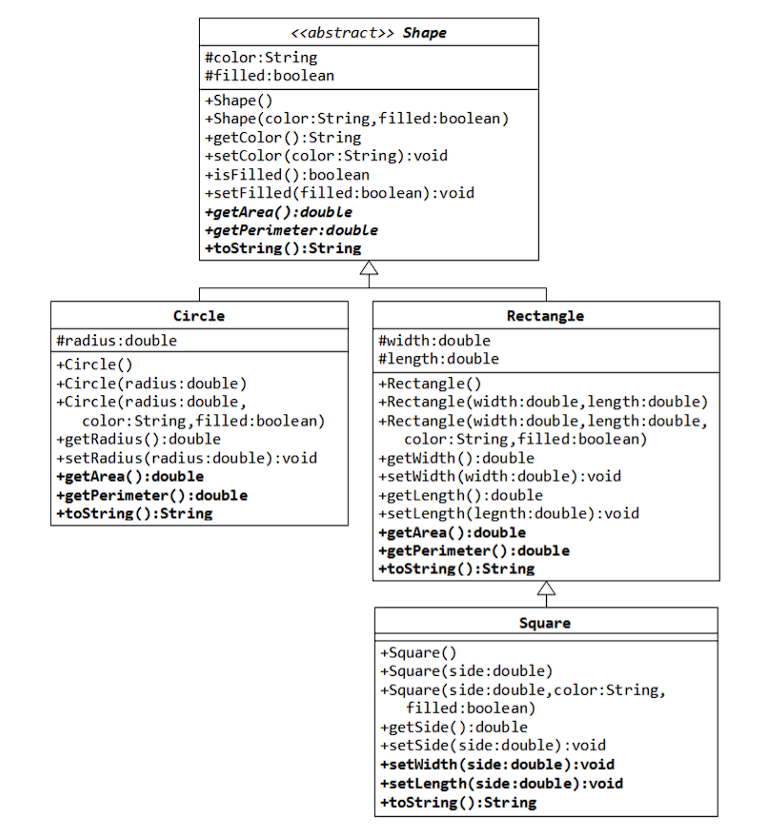
методы суперкласса, либо сам быть объявлен абстрактным.

**Выполнения лабораторной работы**

*Задание №1:*

Создайте абстрактный родительский суперкласс Shape и его дочерние классы (подклассы).

Перепишите суперкласс Shape и его подклассы, так как это представлено на диаграмме Circle, Rectangle and Square рисунка 3.1.



**Рисунок 3.1 – Результат задачи №2**

*Решение*:

Данное решение представлено на Листинге – 1, Листинге – 2, Листинге – 3, Листинге 4 и Листинге – 5.

*Листинг 1 – Shape.java*

|  |
| --- |
| package mirea.shape;  public abstract class Shape {  protected String color;  protected boolean filled;  public Shape() {  color = "Green";  filled = false;  }  public Shape(String color, boolean filled) {  this.color = color;  this.filled = filled;  }  public String getColor() {  return color;  }  public void setColor(String color) {  this.color = color;  }  public boolean isFilled() {  return filled;  }  public void setFilled(boolean filled) {  this.filled = filled;  }  public abstract double getArea();  public abstract double getPerimeter();  @Override  public String toString() {  return "Shape{" +  "colour='" + color + '\'' +  ", filled=" + filled +  '}';  }  } |

*Листинг 2 – Circle.java*

|  |
| --- |
| package mirea.shape;  public class Circle extends Shape {  protected double radius;  public Circle() {  super();  radius = 1;  }  public Circle(double radius) {  super();  this.radius = radius;  }  public Circle(double radius, String colour, boolean filled) {  super(colour, filled);  this.radius = radius;  }  public double getRadius() {  return radius;  }  public void setRadius(double radius) {  this.radius = radius;  }  @Override  public double getArea() {  return Math.PI \* radius \* radius;  }  @Override  public double getPerimeter() {  return Math.PI \* radius \* 2;  }  @Override  public String toString() {  return "Circle{" +  "radius=" + radius +  ", colour='" + color + '\'' +  ", filled=" + filled +  '}';  }  } |

*Листинг 3 – Rectangle.java*

|  |
| --- |
| package mirea.shape;  public class Rectangle extends Shape {  protected double width, length;  public Rectangle() {  super();  length = 1;  width = 1;  }  public Rectangle(double width, double length) {  super();  this.width = width;  this.length = length;  }  public Rectangle(double width, double length, String colour, boolean filled) {  super(colour, filled);  this.width = width;  this.length = length;  }  public double getWidth() {  return width;  }  public void setWidth(double width) {  this.width = width;  }  public double getLength() {  return length;  }  public void setLength(double length) {  this.length = length;  }  @Override  public double getArea() {  return width \* length;  }  @Override  public double getPerimeter() {  return 2 \* (width + length);  }  @Override  public String toString() { |

*Продолжение Листинга 3*

|  |
| --- |
| return "Rectangle{" +  "width=" + width +  ", length=" + length +  ", colour='" + color + '\'' +  ", filled=" + filled +  '}';  }  } |

*Листинг 4 – Square.java*

|  |
| --- |
| package mirea.shape;  public class Square extends Rectangle {  public Square() {  super();  }  public Square(double side) {  super(side, side);  }  public Square(double side, String colour, boolean filled) {  super(side, side, colour, filled);  }  public double getSide() {  return width;  }  public void setSide(double side){  width = side;  length = side;  }  @Override  public void setWidth(double width) {  super.setWidth(width);  super.setLength(length);  }  @Override  public void setLength(double length) {  super.setLength(length);  super.setWidth(width);  }  @Override  public String toString() { |

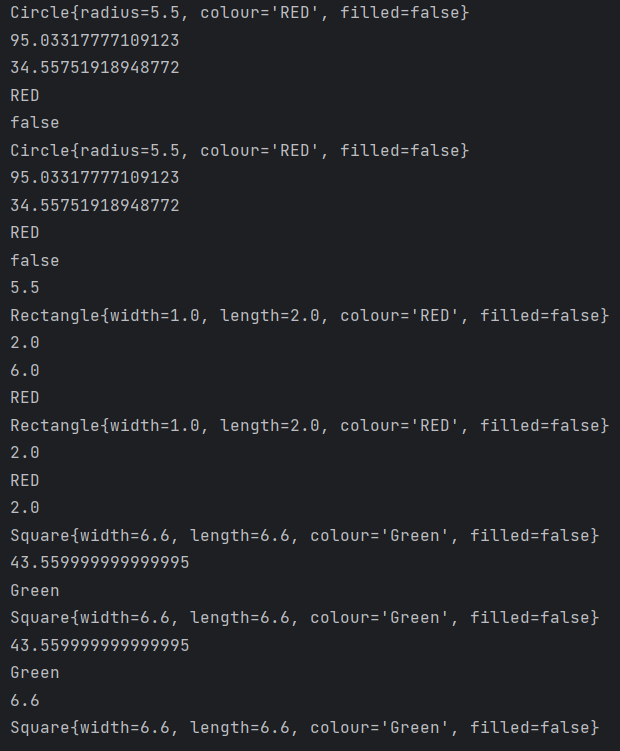
*Продолжение Листинга 4*

|  |
| --- |
| return "Square{" +  "width=" + width +  ", length=" + length +  ", colour='" + color + '\'' +  ", filled=" + filled +  '}';  }  } |

*Листинг 5 – TestShape.java*

|  |
| --- |
| package mirea.shape;  public class TestShape {  public static void main(String[] args) {  Shape s1 = new Circle(5.5, "RED", false); // Upcast Circle to  System.out.println(s1); // which version?  System.out.println(s1.getArea()); // which version?  System.out.println(s1.getPerimeter()); // which version?  System.out.println(s1.getColor());  System.out.println(s1.isFilled());  Shape s3 = new Rectangle(1.0, 2.0, "RED", false); // upcast  System.out.println(s3);  System.out.println(s3.getArea());  System.out.println(s3.getPerimeter());  System.out.println(s3.getColor());  Rectangle r1 = (Rectangle)s3; // downcast  System.out.println(r1);  System.out.println(r1.getArea());  System.out.println(r1.getColor());  System.out.println(r1.getLength());  Shape s4 = new Square(6.6); // Upcast  System.out.println(s4);  System.out.println(s4.getArea());  System.out.println(s4.getColor());  Rectangle r2 = (Rectangle)s4;  System.out.println(r2);  System.out.println(r2.getArea());  System.out.println(r2.getColor());  System.out.println(r2.getLength());  Square sq1 = (Square)r2;  System.out.println(sq1); |

*Результат выполнения программ*:

****

**Рисунок 7 – Результат задачи №2**

*Задание №2:*

Напишите два класса MovablePoint и MovableCircle - которые реализуют интерфейс Movable.

Напишите новый класс MovableRectangle (движущийся прямоугольник). Его можно представить как две движущиеся точки MovablePoints (представляющих верхняя левая и нижняя правая точки) и реализующие интерфейс Movable. Убедитесь, что две точки имеет одну и ту же скорость (нужен метод это проверяющий).

*Решение*:

Данное решение представлено на Листинге – 1, Листинге – 2, Листинге – 3, Листинге – 4 и Листинге – 5.

*Листинг 1 – Movable.java*

|  |
| --- |
| package mirea.mov;  public interface Movable {  void moveUp();  void moveDown();  void moveLeft();  void moveRight();  } |

*Листинг 2 – MovablePoint.java*

|  |
| --- |
| package mirea.mov;  public class MovablePoint implements Movable {  protected int x;  protected int y;  protected int xSpeed;  protected int ySpeed;  MovablePoint(int x, int y, int xSpeed, int ySpeed) {  this.x = x;  this.y = y;  this.xSpeed = xSpeed;  this.ySpeed = ySpeed;  }  @Override  public String toString() {  return "Координаты: (" + x + " " + y + "); Сдвиг " + xSpeed + " " + ySpeed; |

*Продолжение Листинга 2*

|  |
| --- |
| }  @Override  public void moveUp() {  this.y += this.ySpeed;  System.out.println("Вверх " + this.ySpeed);  }  @Override  public void moveDown() {  this.y -= this.ySpeed;  System.out.println("Вниз " + this.ySpeed);  }  @Override  public void moveLeft() {  this.x -= this.xSpeed;  System.out.println("Налево " + this.xSpeed);  }  @Override  public void moveRight() {  this.x += this.xSpeed;  System.out.println("Направо " + this.xSpeed);  }  } |

*Листинг 3 – MovableCircle.java*

|  |
| --- |
| package mirea.mov;  public class MovableCircle implements Movable {  private int radius;  MovablePoint center;  MovableCircle(int x, int y, int xSpeed, int ySpeed, int radius) {  this.center = new MovablePoint(x, y, xSpeed, ySpeed);  this.radius = radius;  }  @Override  public String toString() {  return "Радиус = " + radius + "; центр = " + center.toString();  }  @Override  public void moveUp() {  center.moveUp();  } |

*Продолжение Листинга 3*

|  |
| --- |
| @Override  public void moveDown() {  center.moveDown();  }  @Override  public void moveLeft() {  center.moveLeft();  }  @Override  public void moveRight() {  center.moveRight(); }  } |

*Листинг 4 – MovableRectangle.java*

|  |
| --- |
| package mirea.mov;  public class MovableRectangle extends MovablePoint implements Movable {  MovablePoint topLeft, bottomRight;  boolean hasCorrectSpeed() {  return topLeft.xSpeed == bottomRight.xSpeed && topLeft.ySpeed == bottomRight.ySpeed;  }  public MovableRectangle(int x1, int y1, int x2, int y2, int xSpeed, int ySpeed) {  super((x1 + x2) / 2, (y1 + y2) / 2, xSpeed, ySpeed);  topLeft = new MovablePoint(x1, y1, xSpeed, ySpeed);  bottomRight = new MovablePoint(x2, y2, xSpeed, ySpeed);  }  @Override  public void moveUp() {  if (this.hasCorrectSpeed()) {  y += ySpeed;  topLeft.y += ySpeed;  bottomRight.y += ySpeed;  }  }  @Override  public void moveDown() {  if (this.hasCorrectSpeed()) {  y -= ySpeed;  topLeft.y -= ySpeed; |

*Продолжение Листинга 4*

|  |
| --- |
| bottomRight.y -= ySpeed;  }  }  @Override  public void moveLeft() {  if (this.hasCorrectSpeed()) {  x -= xSpeed;  topLeft.x -= xSpeed;  bottomRight.x -= xSpeed;  }  }  @Override  public void moveRight() {  if (this.hasCorrectSpeed()) {  x += xSpeed;  topLeft.x += xSpeed;  bottomRight.x += xSpeed;  }  }  } |

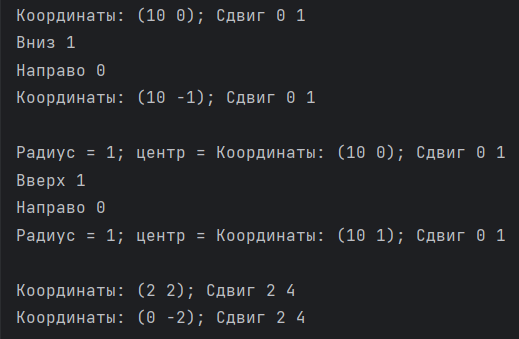
*Листинг 5 – Main.java*

|  |
| --- |
| package mirea.mov;  public class Main {  public static void main(String[] args) {  MovablePoint movable\_point = new MovablePoint(10, 0, 0, 1);  System.out.println(movable\_point);  movable\_point.moveDown();  movable\_point.moveRight();  System.out.println(movable\_point);  System.out.println();  MovableCircle movable\_circle = new MovableCircle(10, 0, 0, 1, 1);  System.out.println(movable\_circle);  movable\_circle.moveUp();  movable\_circle.moveRight();  System.out.println(movable\_circle);  System.out.println();  MovablePoint movable\_rectangle = new MovableRectangle(0, 0, 4, 4, 2, 4);  System.out.println(movable\_rectangle); |

*Продолжение Листинга 5*

|  |
| --- |
| movable\_rectangle.moveDown();  movable\_rectangle.moveLeft();  System.out.println(movable\_rectangle);  }  } |

*Результат выполнения программ*:

****

**Рисунок 7 – Результат задачи №2**

*Выводы по работе:*

В результате выполнения освоили абстрактные классы и наследование классов на Java.

# **Практическая работа №6**

**Цель работы:**

Цель данной работы - изучить понятие наследования, и научиться реализовывать наследование в Java.

**Теоретическое введение:**

Одним из ключевых аспектов объектно-ориентированного программирования является наследование. С помощью наследования можно расширить функционал уже имеющихся классов за счет добавления нового функционала или изменения старого.

Кроме обычных классов в Java есть абстрактные классы. Абстрактный класс похож на обычный класс. В абстрактном классе также можно определить поля и методы, в то же время нельзя создать объект или экземпляр абстрактного класса. Абстрактные классы призваны предоставлять базовый функционал для классов- наследников. А производные классы уже реализуют этот функционал.

**Выполнения лабораторной работы**

*Задание №1:*

Создать абстрактный класс, описывающий посуду (Dish). С помощью наследования реализовать различные виды посуды, имеющие свои свойства и методы. Протестировать работу классов.

*Решение*:

Данное решение представлено на Листинге – 1 и Листинге – 2.

*Листинг 1 – Dish.java*

|  |
| --- |
| package dish;  public abstract class Dish {  private String name;  private String type;  public Dish(String name, String type) {  this.name = name;  this.type = type;  }  public String getName() {  return name;  }  public void setName(String name) {  this.name = name;  }  public String getType() {  return type;  }  public void setType(String type) {  this.type = type;  }  public abstract void name();  }  class Plate extends Dish {  private String color;  public Plate(String name, String type, String color) {  super(name, type);  this.color = color;  }  public void name() {  System.out.println("Посуда: " + super.getName() + ", Материал: " + super.getType() + ", Цвет: " + color); |

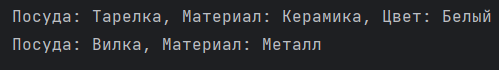
*Продолжение Листинга 1*

|  |
| --- |
| }  }  class Tableware extends Dish {  private String inst;  public Tableware(String name, String type, String inst) {  super(name, type);  this.inst = inst;  }  public void name() {  System.out.println("Посуда: " + inst + ", Материал: " + super.getType());  }  } |

*Листинг 2 – Dish.java*

|  |
| --- |
| package dish;  public class TestDish {  public static void main(String[] args){  Dish dish = new Plate("Тарелка", "Керамика", "Белый");  dish.name();  Dish fork = new Tableware("Тарелка", "Металл", "Вилка");  fork.name();  }  } |

*Результат выполнения программ*:

****

**Рисунок 7 – Результат задачи №2**

*Задание №2:*

Создать абстрактный класс, описывающий собак (Dog). С помощью наследования реализовать различные породы собак. Протестировать работу классов.

*Решение*:

Данное решение представлено на Листинге – 1 и Листинге – 2.

*Листинг 1 – Dog.java*

|  |
| --- |
| package dogs;  public abstract class Dog {  private String name;  private int age;  public Dog(String name, int age) {  this.name = name;  this.age = age;  }  public String getName() {  return name;  }  public void setName(String name) {  this.name = name;  }  public int getAge() {  return age;  }  public void setAge(int age) {  this.age = age;  }  @Override  public String toString() {  return "Собака: " + name + ", Лет: " + age;  }  }  class Type extends Dog {  private String type;  public Type(String name, int age, String type) {  super(name, age);  this.type = type;  }  @Override |

*Продолжение Листинга 1*

|  |
| --- |
| public String toString() {  System.out.println(super.toString());  return "Порода: " + type;  }  } |

*Листинг 2 – TestDog.java*

|  |
| --- |
| package dogs;  public class TestDog {  public static void main(String[] args){  Type dog = new Type("Ллойд", 5, "Ирландский сеттер");  System.out.println(dog.toString());  }  } |

*Результат выполнения программ*:

****

**Рисунок 7 – Результат задачи №2**

*Задание №2:*

Создать абстрактный класс, описывающий мебель. С помощью наследования реализовать различные виды мебели. Также создать класс FurnitureShop, моделирующий магазин мебели. Протестировать работу классов.

*Решение*:

Данное решение представлено на Листинге – 1, Листинге – 2 и Листинге – 3.

*Листинг 1 – Furniture.java*

|  |
| --- |
| package furnitures;  public abstract class Furniture {  protected String name;  private String material;  public Furniture(String name, String material){  this.name = name;  this.material = material;  }  public String getName() {  return name;  }  public void setName(String name) {  this.name = name;  }  public String getMaterial() {  return material;  }  public void setMaterial(String material) {  this.material = material;  }  public abstract String cost();  @Override  public String toString() {  return "Мебель: " + name + ", Материал: " + material;  }  }  class Type extends Furniture {  private String type;  public Type(String name, String material, String type) { |

*Продолжение Листинга 1*

|  |
| --- |
| super(name, material);  this.type = type;  }  @Override  public String cost() {  return "Стоит на " + type;  }  @Override  public String toString() {  System.out.println(super.toString());  return name;  }  } |

*Листинг 2 – FurnitureShop.java*

|  |
| --- |
| package furnitures;  import java.util.ArrayList;  import java.util.List;  public class FurnitureShop {  private List<Furniture> furniture\_shop\_array = new ArrayList<Furniture>();  public void add\_furniture(Furniture furniture) {  this.furniture\_shop\_array.add(furniture);  System.out.println(furniture + ". Эта мебель успешно поступила в магазин");  }  public String toString() {  if (!this.furniture\_shop\_array.isEmpty()) {  return "В магазине есть: " + this.furniture\_shop\_array;  }  else {  return "Магазин пуст!";  }  }  } |

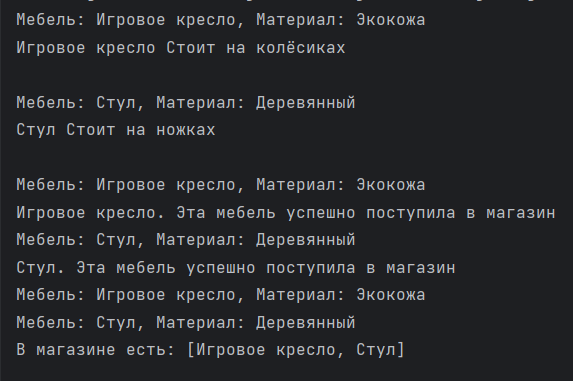
*Листинг 3 – TestFurniture.java*

|  |
| --- |
| package furnitures;  public class TestFurniture {  public static void main(String[] args){ |

*Продолжение Листинга 3*

|  |
| --- |
| Furniture f1 = new Type("Игровое кресло", "Экокожа", "колёсиках");  System.out.println(f1.toString() + " " + f1.cost());  System.out.println();  Furniture f2 = new Type("Стул", "Деревянный", "ножках");  System.out.println(f2.toString() + " " + f2.cost());  System.out.println();  FurnitureShop furniture\_shop = new FurnitureShop();  furniture\_shop.add\_furniture(f1);  furniture\_shop.add\_furniture(f2);  System.out.println(furniture\_shop);  }  } |

*Результат выполнения программ*:

****

**Рисунок 7 – Результат задачи №2**

*Выводы по работе:*

В результате выполнения научились реализовывать наследование в Java.

# **Практическая работа №7**

**Цель работы:**

Введение в событийное программирование на языке Java.

**Теоретическое введение:**

Данная практическая работа посвящена закреплению практических навыков по созданию приложений на Java c использованием следующих элементов GUI:

* Текстовые поля и области ввода текста;
* Менеджеры компоновки компонентов;
* Слушатель мыши;
* Создание меню.

*Задание №1:*

Напишите интерактивную программу с использованием GUI имитирует таблицу результатов матчей между командами Милан и Мадрид. Создайте JFrame приложение, у которого есть следующие компоненты GUI:

* одна кнопка JButton labeled “AC Milan”
* другая JButton подписана “Real Madrid”
* надпись JLabel содержит текст “Result: 0 X 0”
* надпись JLabel содержит текст “Last Scorer: N/A” 80
* надпись Label содержит текст “Winner: DRAW”;

Всякий раз, когда пользователь нажимает на кнопку AC Milan, результат будет увеличиваться для Милана, сначала 1 X 0, затем 2 X 0 и так далее. Last Scorer означает последнюю забившую команду. В этом случае: AC Milan. Если пользователь нажимает кнопку для команды Мадрид, то счет приписывается ей. Победителем становится команда, которая имеет больше кликов кнопку на соответствующую, чем другая.

*Решение*:

Данное решение представлено на Листинге – 1.

*Листинг 1 – FIFA.java*

|  |
| --- |
| package mirea.gui;  import java.awt.\*;  import javax.swing.\*;  import java.awt.event.\*;  class FIFA extends JFrame {  int milanCnt = 0;  int madridCnt = 0;  JButton milan = new JButton("AC Milan");  JButton madrid = new JButton("Real Madrid");  JLabel result = new JLabel("Result: 0 X 0");  JLabel lastScorer = new JLabel("Last Scorer: N/A");  Label winner = new Label("Winner: DRAW");  Font fnt1 = new Font("Times new roman", Font.BOLD, 25);  Font fnt2 = new Font("Serif", Font.BOLD, 25);  public FIFA() {  super("Football Game"); |

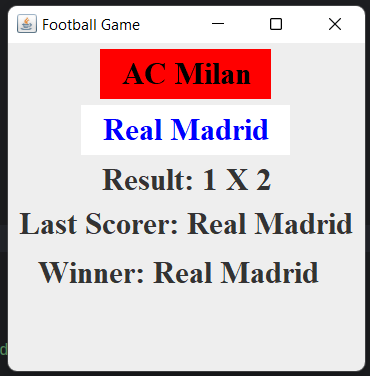
*Продолжение Листинга 1*

|  |
| --- |
| setSize(300, 300);  setDefaultCloseOperation(WindowConstants.EXIT\_ON\_CLOSE);  setLayout(new FlowLayout());  milan.setFont(fnt1);  madrid.setFont(fnt1);  result.setFont(fnt1);  lastScorer.setFont(fnt1);  winner.setFont(fnt2);  milan.setBorderPainted(false);  milan.setFocusPainted(false);  milan.setBackground(Color.RED);  milan.setForeground(Color.BLACK);  madrid.setBorderPainted(false);  madrid.setFocusPainted(false);  madrid.setBackground(Color.WHITE);  madrid.setForeground(Color.BLUE);  add(milan);  add(madrid);  add(result);  add(lastScorer);  add(winner);  milan.addActionListener(new ActionListener() {  @Override  public void actionPerformed(ActionEvent e) {  milanCnt++;  result.setText("Result: " + milanCnt + " X " + madridCnt);  lastScorer.setText("Last Scorer: AC Milan");  if (milanCnt == madridCnt)  winner.setText("Winner: DRAW");  else if (milanCnt > madridCnt)  winner.setText("Winner: AC Milan");  else  winner.setText("Winner: Real Madrid");  }  });  madrid.addActionListener(new ActionListener() {  @Override  public void actionPerformed(ActionEvent e) {  madridCnt++;  result.setText("Result: " + milanCnt + " X " + madridCnt);  lastScorer.setText("Last Scorer: Real Madrid"); |

*Продолжение Листинга 1*

|  |
| --- |
| if (milanCnt == madridCnt)  winner.setText("Winner: DRAW");  else if (milanCnt > madridCnt)  winner.setText("Winner: AC Milan");  else  winner.setText("Winner: Real Madrid");  }  });  }  public static void main(String[] args) {  new FIFA().setVisible(true);  }  } |

*Результат выполнения программ*:

****

**Рисунок 7 – Результат задачи №2**

*Выводы по работе:*

В результате выполнения научились создавать приложение на Java c использованием следующих элементов GUI.

# **Практическая работа №8**

**Цель работы:**

Введение в событийное программирование на языке Java.

**Теоретическое введение:**

Научиться создавать графический интерфейс пользователя, освоить на практике работу с различными объектами для создания ГИП, менеджерами размещения компонентов.

Данная практическая работа посвящена закреплению практических навыков по созданию приложений на Java c использованием следующих элементов GUI:

* Текстовые поля и области ввода текста;
* Менеджеры компоновки компонентов;
* Слушатель мыши;
* Создание меню.

# **Используемая литература**

Конспект лекций по дисциплине «Программирование на языке Джава», РТУ МИРЭА, лектор – старший преподаватель Зорина Н.В.