|  |
| --- |
|  |
| 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 ИКБО-30-22 *Сулейманов А.В.*

Принял старший преподаватель *Рачков А.В.*

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

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

Москва 2023

**Оглавление**

[Практическая работа № 1 3](#__RefHeading___Toc3728_1994403897)

[Практическая работа № 2 10](#__RefHeading___Toc3730_1994403897)

[Практическая работа № 3 15](#__RefHeading___Toc3732_1994403897)

[Практическая работа № 4 24](#__RefHeading___Toc3734_1994403897)

[Практическая работа № 5 28](#__RefHeading___Toc5004_1994403897)

[Практическая работа №6 36](#__RefHeading___Toc4668_1060215572)

[Практическая работа №7 44](#__RefHeading___Toc4670_1060215572)

# **Практическая работа № 1**

**Цель работы**

1. установить необходимое для разработки на Джава программное обеспечение.
2. научиться работать с программным обеспечение для разработки на Джава.
3. изучить синтаксис и основные управляющие конструкции языка Джава.

**Теоретическое введение**

Java - это высокоуровневый, многозадачный, объектно-ориентированный язык программирования, разработанный компанией Sun Microsystems (позднее приобретенной Oracle Corporation). Вот несколько ключевых аспектов Java для вашего доклада:

Одной из главных особенностей Java является её способность работать на разных операционных системах без изменения исходного кода. Это достигается благодаря виртуальной машине Java (JVM), которая переводит Java-код в байт-код, понимаемый JVM.

Java построена на основе концепции объектно-ориентированного программирования (ООП). Это позволяет разрабатывать модульные, легко поддерживаемые и масштабируемые приложения.

Java предоставляет обширную стандартную библиотеку классов, которая содержит множество готовых решений для разработки различных типов приложений, включая работу с сетью, базами данных, графическим интерфейсом и другими аспектами.

Java поддерживает многопоточность, что позволяет разрабатывать многозадачные приложения, способные эффективно использовать ресурсы многопроцессорных систем.

**Выполнение лабораторной работы**

*Задание:*

1. Создать проект в IntelliJ IDEA
2. Создать свой собственный Git репозиторий
3. Написать программу, в результате которой массив чисел создается с помощью инициализации (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.
4. 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.
5. Написать программу, в результате которой выводятся на экран аргументы командной строки в цикле for.
6. Написать программу, в результате работы которой выводятся на экран первые 10 чисел гармонического ряда (форматировать вывод).
7. Написать программу, которая с помощью метода класса, вычисляет факториал числа (использовать управляющую конструкцию цикла), проверить работу метода.
8. Результаты выполнения практической работы залить через IDE в свой репозиторий и продемонстрировать преподавателю.

*Решение:*

Для выполнения данной практической работы было установлено программное обеспечение «IntelliJ IDEA» с официального сайта и был создан собственный удалённый Git репозиторий на сайте github.com.

Для выполнения **задания №3** был написана программа, выполняющая следующие действия:

1. Создает объект Scanner для считывания ввода с консоли.
2. Просит пользователя ввести количество элементов в массиве.
3. Проверяет, что введенное значение является целым числом. Если нет, выводит ошибку и завершает программу.
4. Создает массив заданного размера.
5. Пользователь поочередно вводит значения для каждого элемента массива. Если введенное значение не является целым числом, программа завершает выполнение.
6. Считает сумму элементов в массиве и вычисляет среднее арифметическое.
7. Выводит сумму и среднее арифметическое на экран.
8. Закрывает Scanner для освобождения ресурсов.

Чтобы проверить, является ли введенное с консоли значение целым числом, используется метод класса Scanner.hasNextInt (рисунок 1).

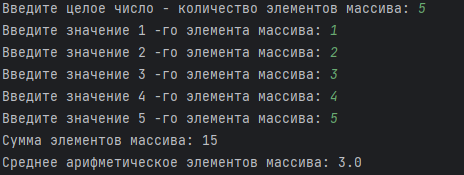
|  |
| --- |
| if (!scanner.hasNextInt()) {  System.*out*.println("Ошибка! Введено нецелое число");  System.*exit*(-1);  } |

Рисунок 1 – Проверка введенного значения

Для ввода элементов массива и определения их суммы и среднего значения использовался цикл for (рисунок 2).

|  |
| --- |
| for (int i = 0; i < sizeArray; i++) {  System.out.print("Введите значение " + (i + 1) + " -го элемента массива: ");  array[i] = scanner.nextInt();  sum += array[i];  }  double average = (double) sum / sizeArray; |

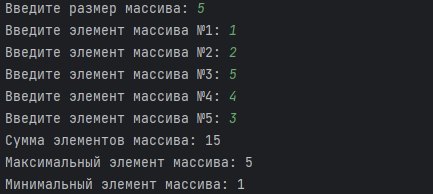
Рисунок 2 – Цикл for

Рисунок 3 – Результат работы задания №3

Для выполнения **задания №4** были написаны циклы do-while и while для ввода с консоли, проверки введенного значения, нахождения суммы элементов массива, а также поиска максимального и минимального значения элементов массива.

|  |
| --- |
| do {  System.out.print("Введите элемент массива №" + (i + 1) + ": ");  if (!scanner.hasNextInt()){  System.out.print("Ошибка! Введены неправильные параметры");  System.exit(-1);  }  arr[i] = scanner.nextInt();  i++;  } while (i < n);  while (i < n) {  sum += arr[i];  i++;  }  i = 1;  while (i < n) {  if (arr[i] > max) {  max = arr[i];  }  if (arr[i] < min) {  min = arr[i];  }  i++;  } |

Рисунок 4 – Циклы do-while и while

Рисунок 5 – Тестирование задания №4

Для выполнения **задания №5** был написана программа, выводящая все аргументы командной строки. Аргументы командной строки указаны в параметрах запуска программы в IntelliJ IDEA.

Полный код программы (рисунок 6):

|  |
| --- |
| public class Main {  public static void main(String[] args) {  if (args.length == 0) {  System.out.println("Аргументы отсутствуют.");  System.exit(0);  }  System.out.println("Аргументы командной строки:");  // Выводим аргументы в цикле for  for (int i = 0; i < args.length; i++) {  System.out.println("Аргумент " + (i + 1) + ": " + args[i]);  }  }  } |

Рисунок 6 – Полный код программы задания №5

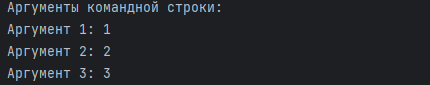


Рисунок 7 – Тестирование задания №5

Для выполнения **задания №6** был написана программа, выводящая первые десять чисел гармонического ряда при помощи форматированного вывода.

|  |
| --- |
| System.out.printf("Число %d: %.3f%n", i, val); |

Рисунок 8 – Форматированный вывод для задания №6

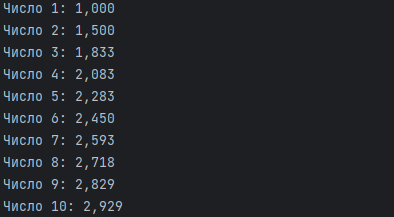


Рисунок 9 – Тестирование задания №6

Для выполнения **задания №7** был реализован метод calculateFactorial, определяющий факториал введенного числа при помощи цикла for.

|  |
| --- |
| public static long calculateFactorial(int n) {  if (n < 1 || n > 20) {  System.out.println("Введены неправильные параметры. Невозможно определить факториал");  System.exit(-1);  }  long factorial = 1;  for (int i = 1; i <= n; i++) {  factorial \*= i;  }  return factorial;  } |

Рисунок 10 – Метод calculateFactorial



Рисунок 11 – Тестирование задания №7

**Выводы по работе:**

В результате выполнения данной работы я скачал и научился работать с программным обеспечением для разработки Джава. Изучил синтаксис и основные управляющие конструкции языка Джава.

# **Практическая работа № 2**

**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.

Графически представляем класс в виде прямоугольника, разделенного на три области – область именования класса, область инкапсуляции данных и область операций (методы). Имя (или сущность) : определяет класс.

Переменные (или атрибуты, состояние, поля данных класса): содержит статические атрибуты класса, или описывают свойства класса (сущности предметной области).

Методы (или поведение, функции, работа c данными): описывают динамическое поведение класса. Другими словами, класс инкапсулирует 33 статические свойства (данные) и динамические модели поведения (операции, которые работают с данными) в одном месте (“коробке” или прямоугольнике).

**Выполнение практической работы**

*Задание*

1. По диаграмме класса UML описывающей сущность Автор. Необходимо написать программу, которая состоит из двух классов **Author** и **TestAuthor**.
2. По UML диаграмме класса 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. Класс **Ball** моделирует движущийся мяч. В состав класса входят:

* Две переменные с модификатором private (поля данных класса): **х, у**, которые описывают положение мяча на поле.
* Конструкторы, public методы получения и записи значений для private переменных.
* Метод **setXY** (), который задает положение мяча и метод **setXYSpeed**(), чтобы задать скорость мяча
* Метод **move**() , позволяет переместить мяч, так что что увеличивает х и у на данном участке на xDisp и yDisp, соответственно.
* Метод **toString**(), который возвращает "**Ball @ (х , у)** " .

*Решение*

Для решения первой задачи был описан класс **Author** с полями **name**, **email** и **gender**, параметризованным конструктором и методами **getName**, **getEmail**, **getGender**, **setEmail**, **toString**.

Этот класс позволяет представлять авторов книг и управлять информацией о них, включая изменение адреса электронной почты (с помощью метода **setEmail**) и получение информации об авторе (с помощью геттеров **getName**, **getEmail** и **getGender**). Метод **toString**() обеспечивает удобное форматирование информации для вывода.

|  |
| --- |
| @Override  public String toString() {  String genderStr;  if (gender == 'M') {  genderStr = "m";  } else if (gender == 'F') {  genderStr = "f";  } else {  genderStr = "u";  }  return name + " (" + genderStr + ") at " + email;  } |

Рисунок 12 – Метод форматированного вывода

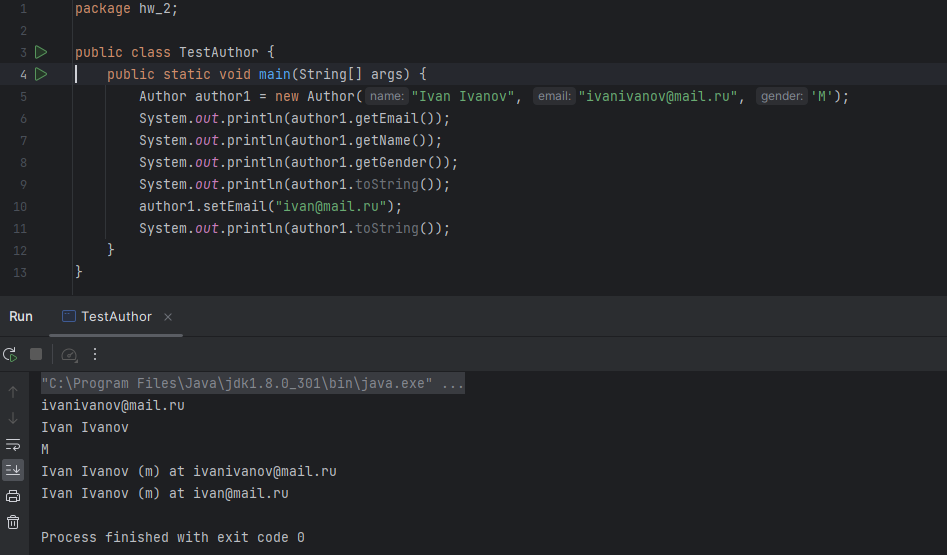


Рисунок 13 – Результат работы первого задания

Для выполнения второй задачи были реализованы классы **Ball** и **TestBall**. В классе **Ball** описаны:

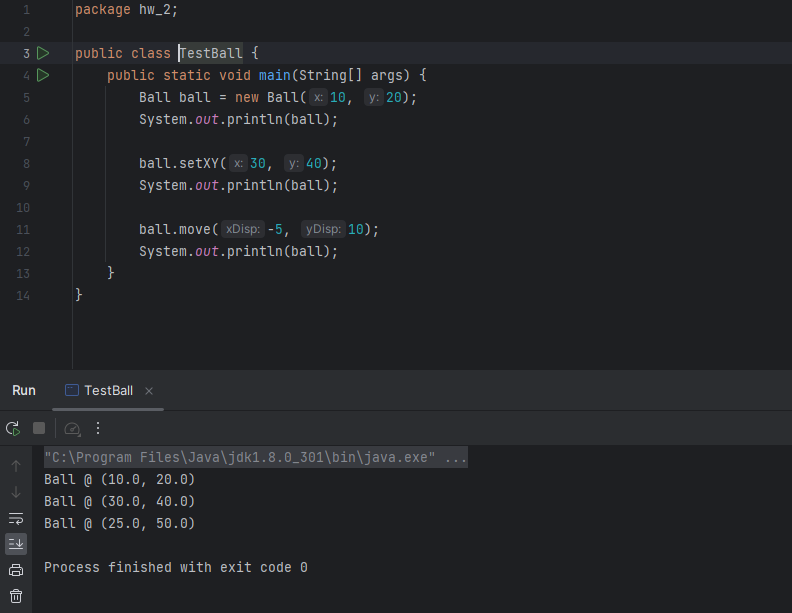
1. Поля x и y - это координаты мяча на плоскости, где x представляет горизонтальное положение мяча, а y - вертикальное положение.
2. Класс имеет два конструктора:

* Первый конструктор создает мяч с начальными координатами (0.0, 0.0).
* Второй конструктор позволяет создать мяч с заданными начальными координатами.

1. Геттеры и сеттеры (**getX(), getY(), setX(), setY()**) используются для получения и установки координат мяча.
2. Метод **setXY(float x, float y)** позволяет установить новые значения координат мяча одновременно.
3. Метод **move(float xDisp, float yDisp)** перемещает мяч на указанные смещения по горизонтали (**xDisp**) и вертикали (**yDisp**), изменяя его текущие координаты.
4. Метод **toString**() создает строку, представляющую мяч, в формате "Ball @ (X, Y)", где X и Y - текущие координаты мяча.

|  |
| --- |
| public void move(float xDisp, float yDisp) {  x += xDisp;  y += yDisp;  }  @Override  public String toString() {  return "Ball @ (" + x + ", " + y + ")";  } |

Рисунок 14 – Метод перемещения и форматированного вывода

Рисунок 15 – Тестирование класса Ball

**Выводы по работе**

В ходе данной практической работы я приобрел навыки работы с UML-диаграммами классов.

# **Практическая работа № 3**

**Цель работы**

1. 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.

**Выполнение лабораторной работы**

*Задание*

1. Создайте абстрактный родительский суперкласс Shape и его дочерние классы (подклассы).
2. Перепишите суперкласс Shape и его подклассы, так как это представлено на диаграмме Circle, Rectangle and Square.
3. Вам нужно написать тестовый класс, чтобы самостоятельно это проверить, необходимо объяснить полученные результаты и связать их с понятием ООП - полиморфизм. Некоторые объявления могут вызвать ошибки компиляции. Объясните полученные ошибки, если таковые имеются.
4. Напишите два класса MovablePoint и MovableCircle - которые реализуют интерфейс Movable.

*Решение*

Для выполнения первого и второго упражнения были описан абстрактный класс Shape, который представляет абстрактную геометрическую фигуру. Этот класс служит в качестве базового класса для других конкретных геометрических фигур, таких как круг, прямоугольник, треугольник и другие.

Класс **Shape** является абстрактным, потому что нельзя создать экземпляр абстрактного класса напрямую. Он служит в качестве общего шаблона для конкретных геометрических фигур, которые будут созданы как его подклассы. Каждый подкласс (например, **Circle**, **Rectangle**, **Square**) должен реализовать методы **getArea()** и **getPerimeter()** в соответствии с собственной логикой для конкретной фигуры.

Класс **Circle** наследует от абстрактного класса **Shape** и представляет круг. В классе реализованы:

1. **Поля класса**:
   * **radius** (тип **double**): Хранит радиус круга.
   * **PI** (тип **static final float**): Константа, представляющая значение числа Пи (π), используется для вычисления площади и периметра круга.
2. **Конструкторы**:
   * **public Circle()**: Конструктор по умолчанию создает круг с радиусом 0 и базовыми значениями цвета и заполнения.
   * **public Circle(double radius)**: Пользовательский конструктор, позволяющий задать радиус круга при создании.
   * **public Circle(double radius, String color, boolean filled)**: Пользовательский конструктор, который также позволяет задать цвет и заполнение круга.
3. **Методы getArea() и getPerimeter()**: Переопределены из родительского класса **Shape** и реализованы для вычисления площади и периметра круга на основе его радиуса.
4. **Метод toString()**: Переопределен из родительского класса **Shape** и возвращает строковое представление объекта **Circle**, включая информацию о цвете, заполнении и радиусе.

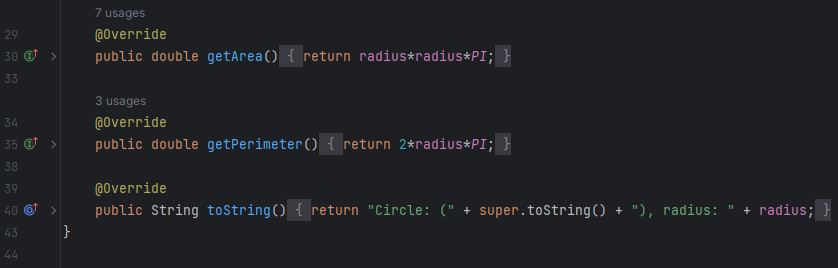
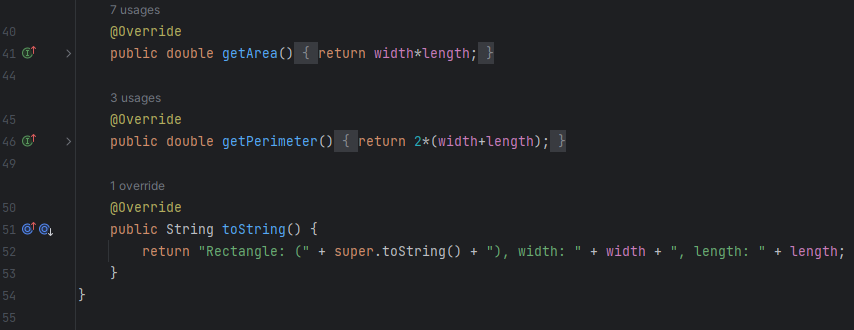


Рисунок 16 – Реализация методов класса Circle

Класс **Rectangle** наследует от абстрактного класса **Shape** и представляет прямоугольник. Вот краткое описание его работы:

1. **Поля класса**:
   * **width** (тип **double**): Хранит ширину прямоугольника.
   * **length** (тип **double**): Хранит длину прямоугольника.
2. **Методы getArea() и getPerimeter()**: Переопределены из родительского класса **Shape** и реализованы для вычисления площади и периметра прямоугольника на основе его ширины и длины.
3. **Метод toString()**: Переопределен из родительского класса **Shape** и возвращает строковое представление объекта **Rectangle**, включая информацию о цвете, заполнении, ширине и длине.

Рисунок 16 – Реализация методов класса Rectangle

Класс **Square** является подклассом класса **Rectangle. Square** предоставляет специфичную реализацию для квадрата, который является частным случаем прямоугольника, и позволяет создавать объекты квадратов с различными параметрами стороны, цвета и заполнения, при этом наследуя функциональность и характеристики от класса Rectangle.

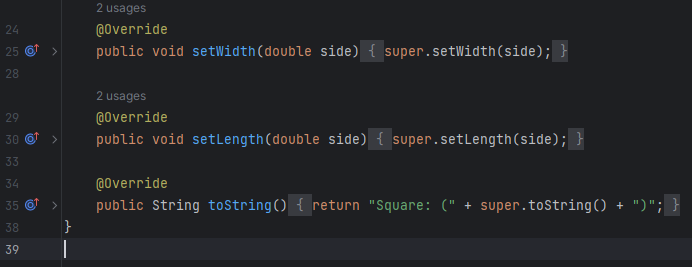


Рисунок 17 – Реализация методов класса Square

Для выполнения третьего задания был описан класс TestShape, предназначенный для тестирования первого и второго упражнения. Ошибки, возникшие в результате компиляции кода:

1. **Shape s1 = new Circle(5.5, "RED", false);** - Эта строка создает объект **Circle**, но он сохраняется в переменной типа **Shape**. В результате доступны только методы, объявленные в классе **Shape**, и не доступен метод **getRadius()**, так как он не объявлен в **Shape**.
2. **Shape s3 = new Rectangle(1.0, 2.0, "RED", false);** - Здесь создается объект **Rectangle**, который также сохраняется в переменной типа **Shape**. Снова доступны только методы **Shape**, и методы, специфичные для **Rectangle**, такие как **getLength()**, не доступны.
3. **Shape s4 = new Square(6.6);** - Здесь создается объект **Square**, сохраненный в переменной типа **Shape**. Снова доступны только методы **Shape**, и методы, специфичные для **Square**, такие как **getSide()**, не доступны.
4. **Rectangle r2 = (Rectangle)s4;** - Эта строка пытается выполнить downcast объекта **s4** обратно к типу **Rectangle**, что допустимо, так как **s4** был создан как **Square**. Однако это вызывает потенциальную проблему: **Square** наследует от **Rectangle**, но **Square** - это более специфичный тип, и некоторые методы **Rectangle** (например, **getSide()**) могут быть неадекватными для квадрата. Таким образом, вызов метода **getSide()** для **r2** могут вызвать ошибку времени выполнения, так как они не определены в **Rectangle**.
5. Попытка создать экземпляр абстрактного класса **Shape** также приводит к ошибке.

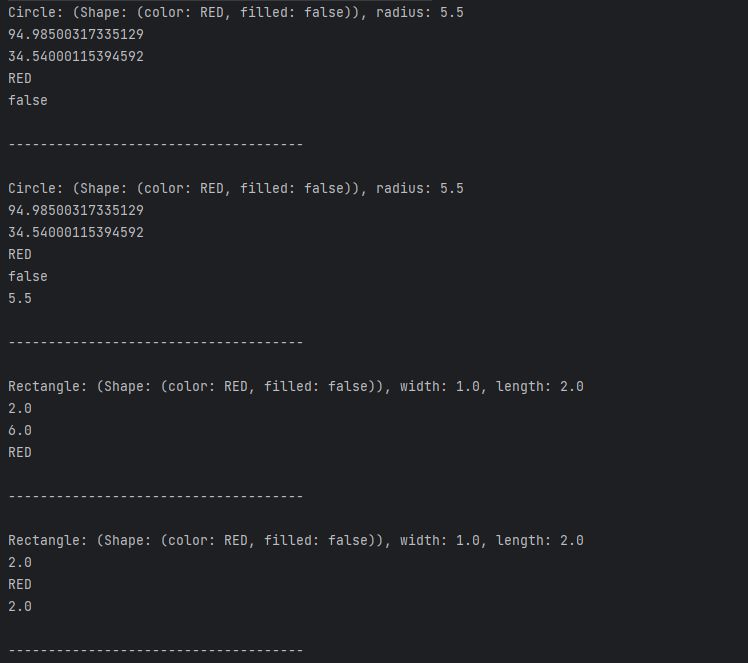


Рисунок 18 – Тестирование задания №3

Для выполнения четвертого задания был описан код, который определяет интерфейс **Movable**, который имеет четыре метода для перемещения объекта вверх, вниз, вправо и влево. Далее описаны два класса, **MovablePoint** и **MovableCircle**, которые реализуют этот интерфейс.

1. **MovablePoint** представляет точку с координатами **(x, y)** и скоростями перемещения **(xSpeed, ySpeed)**. Он реализует методы **moveUp**, **moveDown**, **moveRight** и **moveLeft**, которые изменяют координаты точки соответствующим образом.
2. **MovableCircle** представляет круг с центром в объекте **MovablePoint** и радиусом. Он также реализует методы интерфейса **Movable**, но вместо непосредственного изменения своих координат, он делегирует вызовы этих методов своему внутреннему объекту **center**, который является экземпляром **MovablePoint**.

В методе **main** происходит создание экземпляров **MovablePoint** и **MovableCircle**, их инициализация начальными значениями, а затем вызов методов перемещения и вывод текущих состояний объектов. Например, для **MovablePoint** выводится начальное положение точки, затем она перемещается влево и вверх, и выводится её новое положение. Аналогичные действия выполняются и для **MovableCircle**.

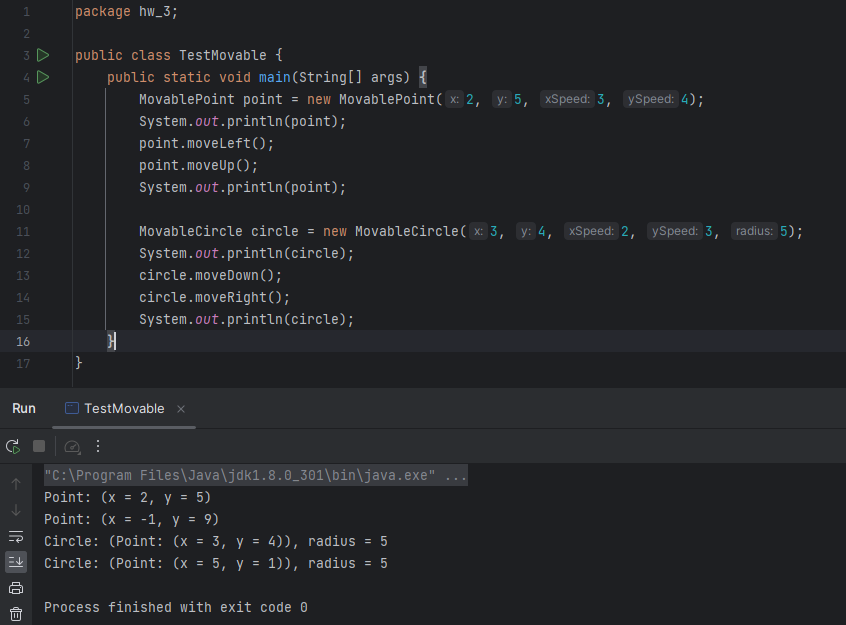


Рисунок 19 – Тестирование задания №4

**Выводы по работе**

В ходе данной практической работы мной был приобретен навык работы с абстрактными классами и наследованием на Java.

# **Практическая работа № 4**

**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.

Text Fields - текстовое поле или поля для ввода текста (можно ввести только одну строку). Примерами текстовых полей являются поля для ввода логина и пароля, например, используемые, при входе в электронную почту.

Компонент TextArea похож на TextField, но в него можно вводить более одной строки. В качестве примера TextArea можно рассмотреть текст, который мы набираем в теле сообщения электронной почты.

Добавление меню в программе Java происходит несложно. Java определяет три компонента для обработки:

* JMenuBar: который представляет собой компонент, который содержит меню;
* JMenu: который представляет меню элементов для выбора;
* JMenuItem: представляет собой элемент, который можно кликнуть из меню.

**Выполнение лабораторной работы**

*Задание*

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”;
* 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 58 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*

Для решения задания был описан код на Java, который создает интерактивное оконное приложение с использованием библиотеки Swing для имитации футбольного матча между командами Милан и Мадрид. Код работает следующим образом:

1. Создается класс **Football**, который наследуется от **JFrame**, что позволяет создать оконное приложение;
2. В конструкторе класса устанавливаются основные параметры окна, такие как заголовок, размер и операция закрытия;
3. Устанавливается **GridLayout** для размещения компонентов в окне;
4. Создаются компоненты GUI:
   * Две кнопки **milanButton** и **madridButton** с надписями "AC Milan" и "Real Madrid" соответственно;
   * Три надписи **resultLabel**, **lastScorerLabel** и **winnerLabel** для отображения текущего счета, последнего забившего и победителя.
5. Добавляются обработчики событий **ActionListener** для кнопок **milanButton** и **madridButton**. Каждый обработчик увеличивает счет соответствующей команды и вызывает метод **updateLabels**, чтобы обновить текст на надписях;

Рисунок 20 – Класс Football

1. Метод **updateLabels** обновляет текст на надписях в соответствии с текущими значениями счета и последнего забившего. Он также определяет победителя на основе счета и обновляет соответствующую надпись.

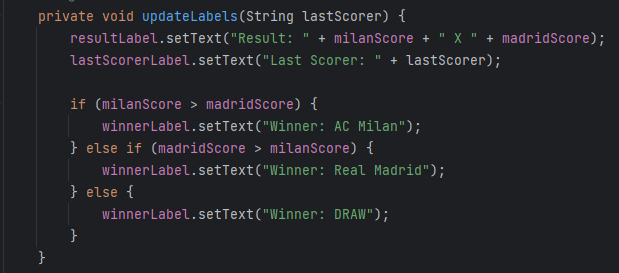


Рисунок 21 – Метод updateLabels

Когда пользователь нажимает на кнопку "AC Milan" или "Real Madrid", соответствующая команда получает очко, счет обновляется, и отображается информация о последнем забившем и победителе матча. Когда одна из команд выигрывает, это также отображается на экране.

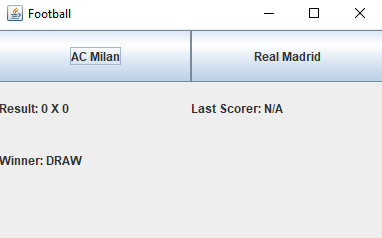


Рисунок 22 – Результат работы программы

**Выводы по работе**

В результате практической работы я преобрел навыки по созданию приложений на Java c использованием элементов GUI.

# **Практическая работа № 5**

**Цель работы**

Разработка и программирование рекурсивных алгоритмов на языке Java.

**Теоретическое введение**

В контексте языка программирования рекурсия — это некий активный метод (или подпрограмма) вызываемый сам по себе непосредственно, или вызываемой другим методом (или подпрограммой) косвенно. В первую очередь надо понимать, что рекурсия — это своего рода перебор. Вообще говоря, всё то, что решается итеративно можно решить рекурсивно, то есть с использованием рекурсивной функции.

Так же, как и у перебора (цикла) у рекурсии должно быть условие остановки — базовый случай (иначе также, как и цикл, рекурсия будет работать вечно — infinite). Это условие и является тем случаем, к которому рекурсия идет (шаг рекурсии). При каждом шаге вызывается рекурсивная функция до тех пор, пока при следующем вызове не сработает базовое условие и не произойдет остановка рекурсии (а точнее возврат к последнему вызову функции). Всё решение сводится к поиску решения для базового случая. В случае, когда рекурсивная функция вызывается для решения сложной задачи (не базового случая) выполняется некоторое количество рекурсивных вызовов или шагов, с целью сведения задачи к более простой. И так до тех пор, пока не получим базовое решение.

**Выполнение практической работы**

*Задание*

1. Дана последовательность натуральных чисел (одно число в строке), завершающаяся двумя числами 0 подряд. Определите, сколько раз в этой последовательности встречается число 1. Числа, идущие после двух нулей, необходимо игнорировать. В этой задаче нельзя использовать глобальные переменные и параметры, передаваемые в функцию. Функция получает данные, считывая их с клавиатуры, а не получая их в виде параметров;
2. Дана последовательность натуральных чисел (одно число в строке), завершающаяся числом 0. Выведите все нечетные числа из этой последовательности, сохраняя их порядок. В этой задаче нельзя использовать глобальные переменные и передавать какие-либо параметры в рекурсивную функцию. Функция получает данные, считывая их с клавиатуры. Функция не возвращает значение, а сразу же выводит результат на экран. Основная программа должна состоять только из вызова этой функции;
3. Дана последовательность натуральных чисел (одно число в строке), завершающаяся числом 0. Выведите первое, третье, пятое и т.д. из введенных чисел. Завершающий ноль выводить не надо. 64 В этой задаче нельзя использовать глобальные переменные и передавать какие-либо параметры в рекурсивную функцию. Функция получает данные, считывая их с клавиатуры. Функция не возвращает значение, а сразу же выводит результат на экран. Основная программа должна состоять только из вызова этой функции;
4. Дано натуральное число N. Выведите все его цифры по одной, в обычном порядке, разделяя их пробелами или новыми строками. При решении этой задачи нельзя использовать строки, списки, массивы (ну и циклы, разумеется). Разрешена только рекурсия и целочисленная арифметика;
5. Дано натуральное число N. Выведите все его цифры по одной, в обратном порядке, разделяя их пробелами или новыми строками. При решении этой задачи нельзя использовать строки, списки, массивы (ну и циклы, разумеется). Разрешена только рекурсия и целочисленная арифметика.

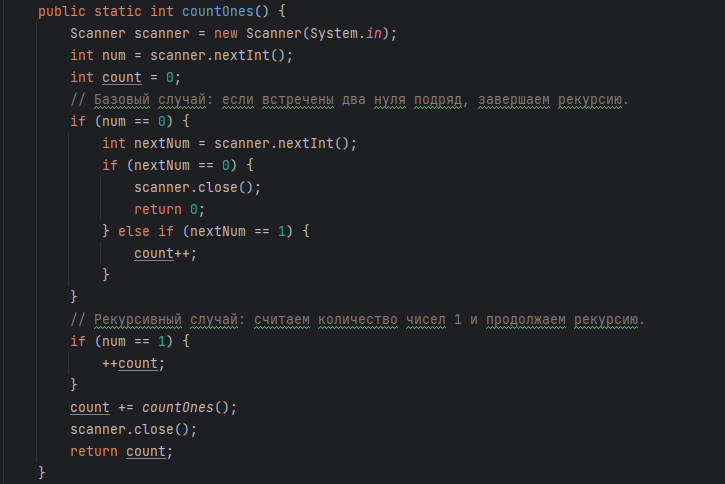
*Решение* Для решения первой задачи был описан метод countOnes. Этот метод предназначен для подсчета количества чисел 1 в последовательности натуральных чисел, считанных с клавиатуры.

Метод начинает считывать целое число с клавиатуры с помощью объекта Scanner. Затем он проверяет базовый случай рекурсии: если введено число 0, метод проверяет следующее введенное число. Если это также 0, метод завершает рекурсию и возвращает 0, закрывая объект Scanner.

Если базовый случай не выполнился, метод переходит к рекурсивному случаю. Если введенное число равно 1, увеличивается счетчик count. Затем метод рекурсивно вызывает сам себя, чтобы продолжить считывание и подсчет чисел в последовательности.

После завершения рекурсии метод возвращает общее количество чисел 1, найденных в последовательности. Наконец, метод закрывает объект Scanner, чтобы освободить ресурсы.

Таким образом, метод countOnes() рекурсивно считывает и подсчитывает числа 1 в последовательности до тех пор, пока не встретит два нуля подряд.

Рисунок 23 – Метод countOnes

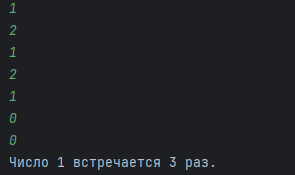


Рисунок 24 – Тестирование первой программы

Для решения второй задачи был описан код, создающий рекурсивный метод printUneven(), который считывает числа с клавиатуры. Если число нечетное, оно сразу же выводится на экран. Затем функция вызывает саму себя рекурсивно для чтения следующего числа. Рекурсия завершается, когда введен ноль.

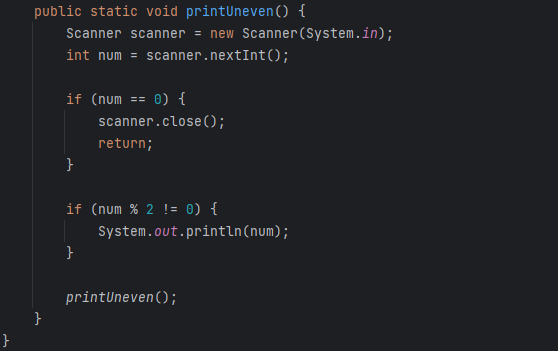


Рисунок 25 – Метод printUneven

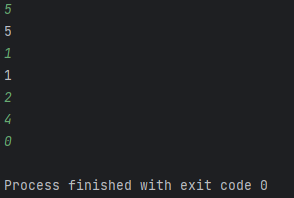


Рисунок 26 – Тестирование второй программы

Для решения третьей задачи была описан рекурсивный метод printUnevenPositionNumbers(), которая отслеживает позицию введенного значения и выводит числа под нечетным индексом.

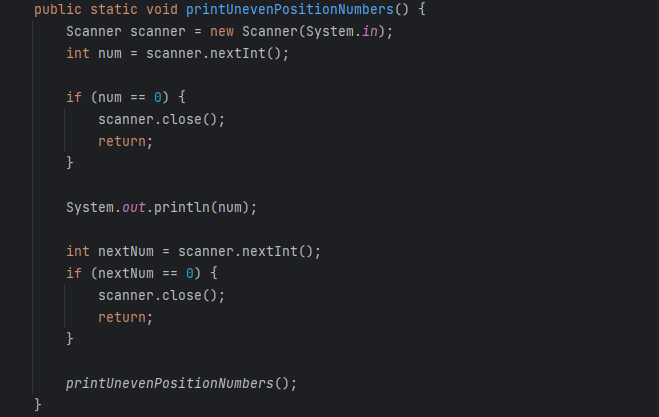
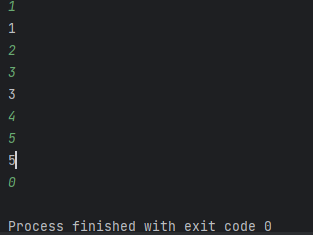


Рисунок 27 – Метод printUnevenPositionNumbers

Рисунок 28 – Тестирование третьей программы

Для решения четвертой задачи был описан код, который сначала считывает натуральное число **N** с клавиатуры. Затем он вызывает рекурсивную функцию printDigits, которая выводит цифры этого числа по одной, начиная с первой цифры и заканчивая последней.

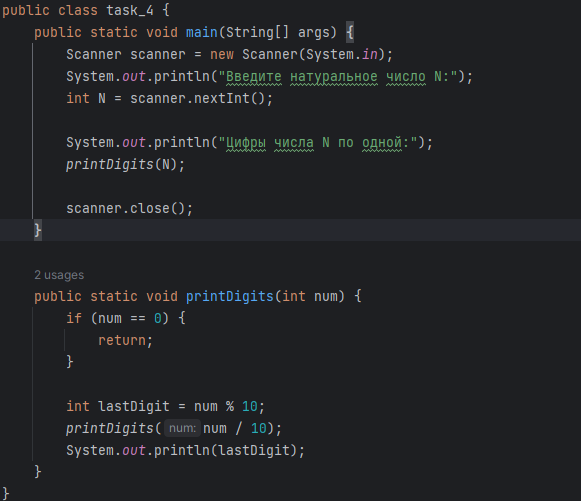


Рисунок 29 – Код четвертой задачи

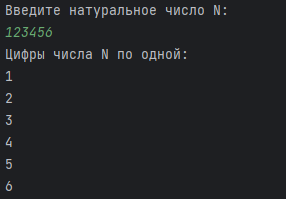
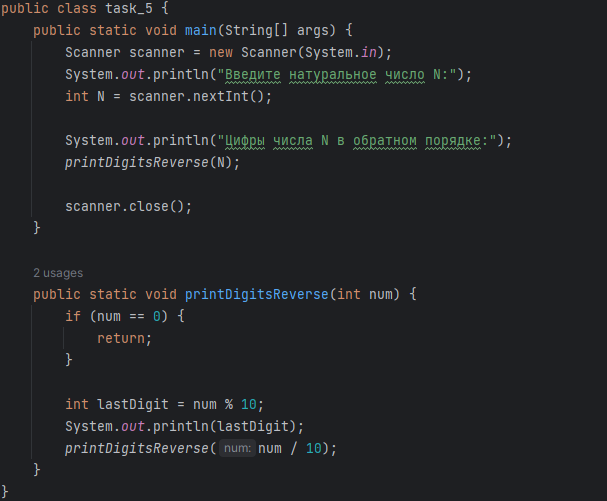


Рисунок 30 – Тестирование четвертой программы

Для решения пятой задачи был описан код, который сначала считывает натуральное число **N** с клавиатуры. Затем он вызывает рекурсивную функцию printDigitsReverse, которая выводит цифры этого числа по одной, начиная с последней цифры и заканчивая первой.

Рисунок 31 – Код пятой задачи

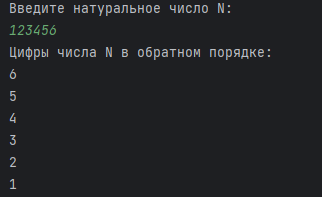


Рисунок 32 – Тестирование пятой задачи

**Выводы по работе**

В результате выполнения практической работы я приобрел навыки программирования рекурсивных алгоритмов на языке Java.

# **Практическая работа №6**

**Цель работы**

Освоение на практике методов сортировки с использованием приемов программирования на объектно-ориентированном языке Java.

**Теоретическое введение**

Сортировка — это процесс упорядочивания списка элементов (организация в определенном порядке) исходного списка элементов, который возможно организован в виде контейнера или храниться в виде коллекции.

Процесс сортировки основан на упорядочивании конкретных значений, например:

* сортировка списка результатов экзаменов баллов в порядке возрастания результата;
* сортировка списка людей в алфавитном порядке по фамилии. Есть много алгоритмов для сортировки списка элементов, которые различаются по эффективности.

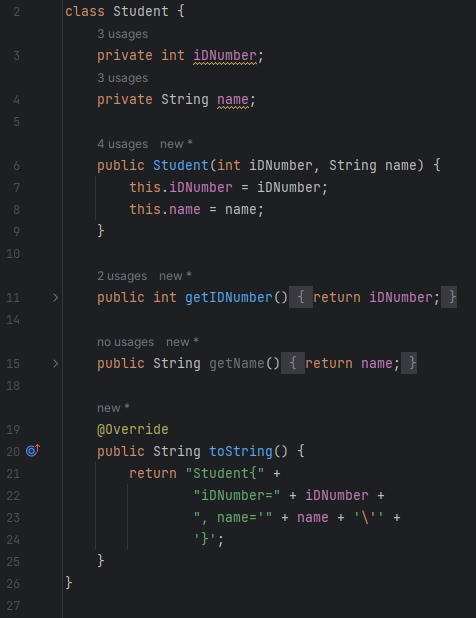
**Выполнение практической работы**

*Задание*

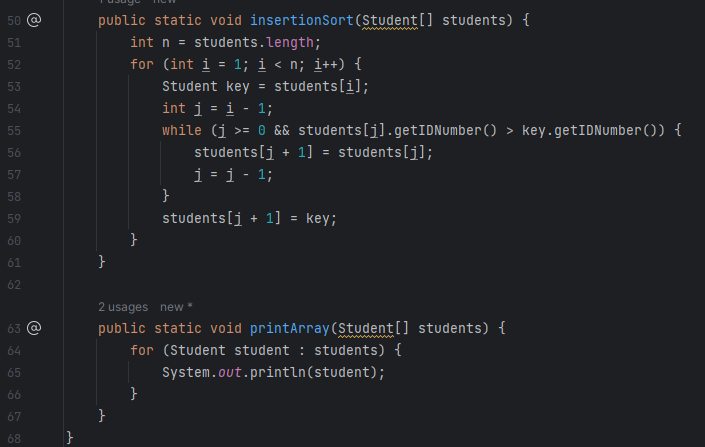
1. Написать тестовый класс, который создает массив класса Student и сортирует массив iDNumber и сортирует его вставками;
2. Напишите класс SortingStudentsByGPA который реализует интерфейс Comparator таким образом, чтобы сортировать список студентов по их итоговым баллам в порядке убывания с использованием алгоритма быстрой сортировки;
3. Напишите программу, которая объединяет два списка данных о студентах в один отсортированный списках с использованием алгоритма сортировки слиянием.

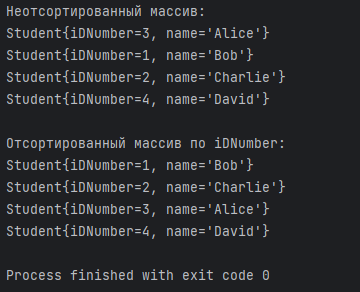
*Решение*

Для выполнения первого задания был описан класс Student с полями name и IDNumber, а также с геттерами и форматированным выводом.

Рисунок 33 – Класс Student

Также был описан класс для тестирования и сортировки массива студентов. В классе определены методы insertionSort и printArray для сортировки вставками и вывода соответственно.

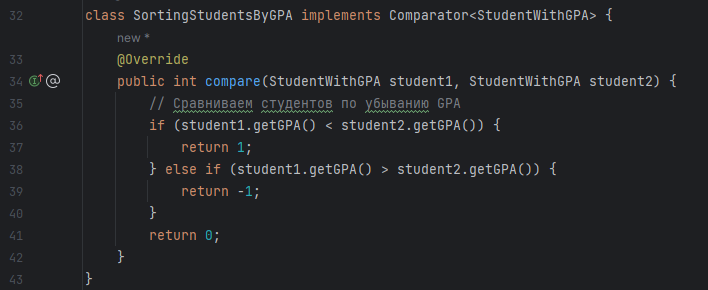
Рисунок 34 – Методы сортировки и вывода

Рисунок 35 – Тестирование первой программы

Для решения второй задачи в класс StudentWithGPA были добавлены поле gpa и геттер для его получения.

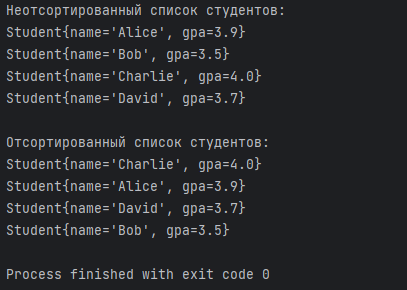
Класс SortingStudentsByGPA реализует интерфейс Comparator, который используется для сравнения объектов типа StudentWithGPA по их GPA (среднему баллу).

Метод compare в данном классе определяет способ сравнения двух студентов по их GPA. В данном случае, метод сравнивает два студента (student1 и student2) и возвращает единицу, если балл первого студента больше, и -1, если наоборот.

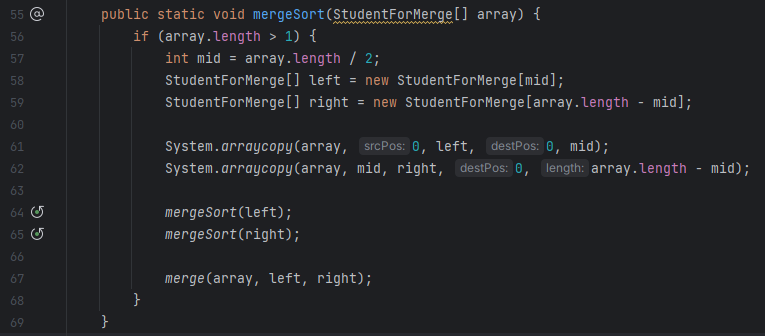
Рисунок 36 – Класс SortingStudentsByGPA

Далее в тестовом классе вызывается метод Arrays.sort, который сортирует массив students. В качестве второго аргумента передается экземпляр класса SortingStudentsByGPA, который является компаратором. Этот компаратор определяет способ сравнения студентов по их GPA, и массив students сортируется по убыванию GPA.

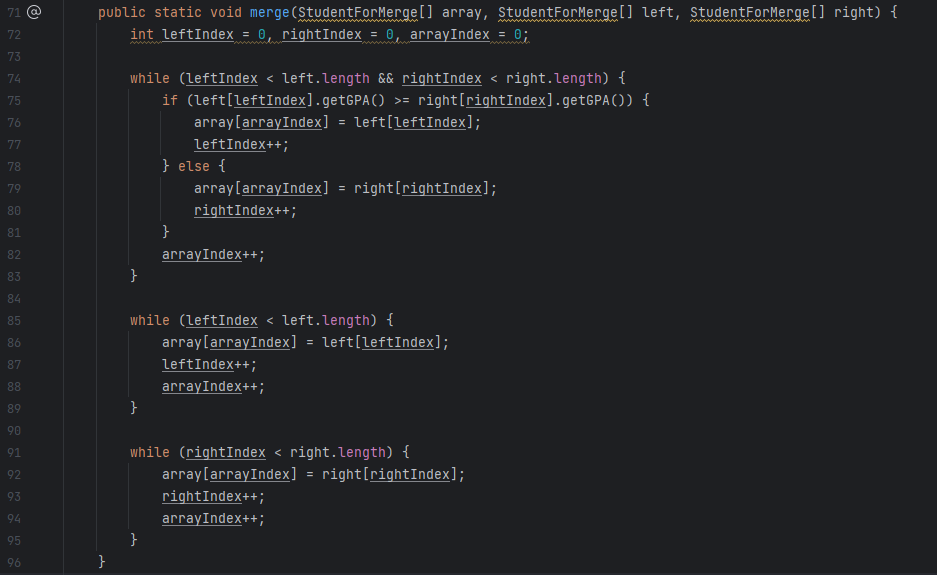
Рисунок 37 – Тестовый класс

Рисунок 38 – Тестирование второй программы

Для решения третьей задачи были описаны методы mergeSort и merge, реализующий сортировку слиянием.Метод **mergeSort** принимает массив array и сортирует его с использованием алгоритма сортировки слиянием. Если массив имеет длину больше 1, он разделяется на два подмассива: left и right. Затем метод рекурсивно вызывается для сортировки left и right. Наконец, вызывается метод merge, чтобы объединить сортированные left и right в array.

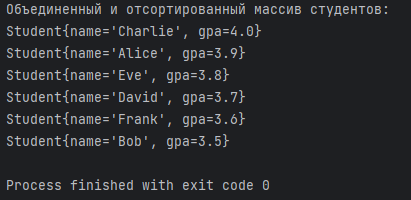
Рисунок 39 – Метод mergeSort

Метод **merge** – этот метод принимает массив array, а также два отсортированных подмассива left и right. Метод сливает left и right в array так, чтобы элементы оставались отсортированными по среднему баллу.

Рисунок 40 – Метод merge

Метод **merge** (с возвращаемым массивом) – этот метод принимает два отсортированных подмассива left и right. Он создает новый массив mergedArray, достаточно большой, чтобы вместить все элементы из left и right. Затем он сливает left и right в mergedArray так, чтобы элементы оставались отсортированными. Наконец, mergedArray возвращается как результат слияния (рисунок 41).

Рисунок 41 – Метод merge с возвращаемым массивом

Рисунок 42 – Тестирование третьей программы

**Выводы по работе**

В результате выполнения работы я освоил на практике методы сортировки с использованием приемов программирования на объектно-ориентированном языке Java.

# **Практическая работа №7**

**Цель работы**

Изучение на практике приемов работы со стандартными контейнерными классами Java Collection Framework.

**Теоретическое введение**

Java Collections Framework — это набор связанных классов и интерфейсов, реализующих широко используемые структуры данных — коллекции. На вершине иерархии в Java Collection Framework располагаются 2 интерфейса: Collection и Map. Эти интерфейсы разделяют все коллекции, входящие в фреймворк на две части по типу хранения данных: простые последовательные наборы элементов и наборы пар «ключ — значение» (словари).

Stack — данная коллекция является расширением коллекции Vector. Была добавлена в Java 1.0 как реализация стека LIFO (last-in-first-out). Является частично синхронизированной коллекцией (кроме метода добавления push()). После добавления в Java 1.6 интерфейса Deque, рекомендуется использовать именно реализации этого интерфейса, например ArrayDeque.

Интерфейс Queue — Этот интерфейс описывает коллекции с предопределённым способом вставки и извлечения элементов, а именно — 73 очереди FIFO (first-in-first-out). Помимо методов, определённых в интерфейсе Collection, определяет дополнительные методы для извлечения и добавления элементов в очередь.

**Выполнение практической работы**

*Задание*

Напишите программу в виде консольного приложения, которая моделирует карточную игру «пьяница» и определяет, кто выигрывает. В игре участвует 10 карт, имеющих значения от 0 до 9, большая карта побеждает меньшую; карта «0» побеждает карту «9».

Карточная игра “ В пьяницу”. В этой игре карточная колода раздается поровну двум игрокам. Далее они открывают по одной верхней карте, и тот, чья карта старше, забирает себе обе открытые карты, которые кладутся под низ его колоды. Тот, кто остается без карт, - проигрывает.

Для простоты будем считать, что все карты различны по номиналу и что самая младшая карта побеждает самую старшую карту (“шестерка берет туз”).

Игрок, который забирает себе карты, сначала кладет под низ своей колоды карту первого игрока, затем карту второго игрока (то есть карта второго игрока оказывается внизу колоды).

1. используйте для организации хранения структуру данных Stack;
2. используйте для организации хранения структуру данных Queue;
3. используйте для организации хранения структуру данных Dequeue.

*Решение*

При решении первой задачи создаются две стопки (Stack) - player1Deck и player2Deck - для каждого игрока. Каждая стопка представляет собой колоду карт, которую игрок будет использовать в игре.

Заполняются колоды каждого игрока, разбивая введенные строки на отдельные символы и преобразовывая их в целые числа, которые затем добавляются в соответствующую стопку.

В каждой итерации игры выводится текущее состояние колод обоих игроков. Извлекается по одной карте из колод обоих игроков, и сравниваются значения карт. Если карта первого игрока (card1) больше карты второго игрока (card2) и разница между этими картами не равна 9, то эти карты перемещаются в начало колоды первого игрока, иначе они перемещаются в начало колоды второго игрока.

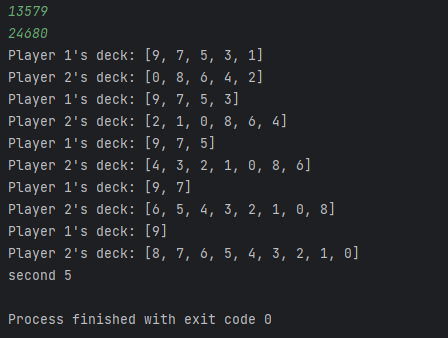
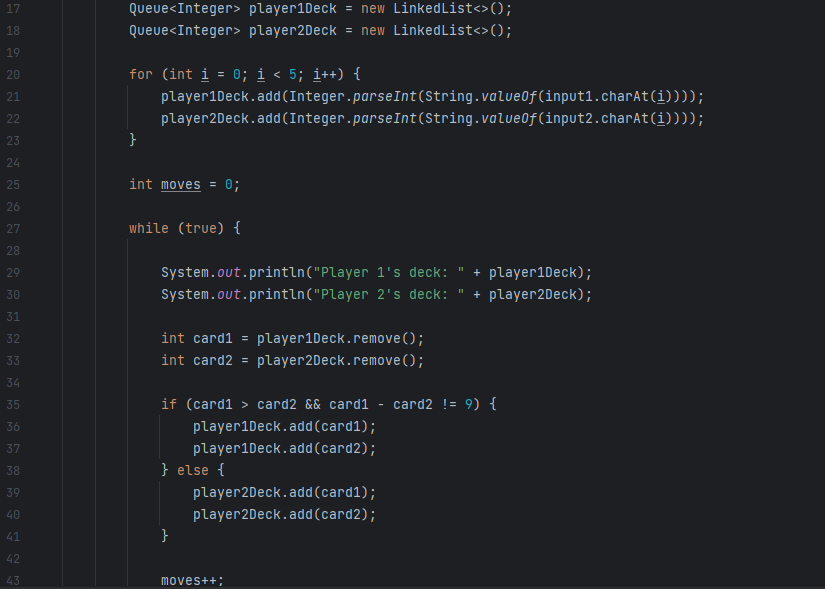
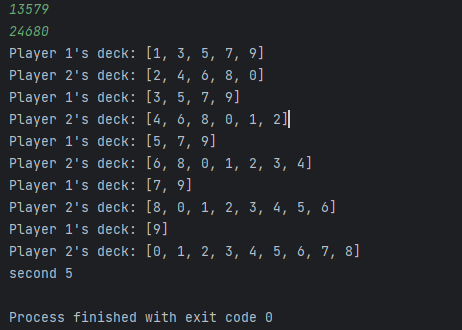
Рисунок 43 – Код первой программы

Рисунок 44 – Результат работы первой программы

Для решения второй задачи был описан код, основное различие которого от прошлого заключается в том, что в данной версии используются очереди для хранения колод карт, что позволяет реализовать более "очередную" логику обработки карт в игре.

Логика определения победителя и перемещения карт также осталась примерно такой же, как и в предыдущей версии, за исключением того, что используются методы add для добавления карт в конец очереди.

Рисунок 45 – Код второй программы

Рисунок 46 – Результат работы второй программы

Далее описан код, который представляет собой ещё одну реализацию карточной игры для двух игроков, но в данном случае используются деки (Deque), а именно ArrayDeque. В этой версии используются деки (Deque) для хранения колод карт игроков.

Деки предоставляют возможность добавления и удаления элементов как с начала, так и с конца коллекции, что делает их удобными для реализации данного вида игры. Заполнение колод карт из ввода происходит также как и в первой версии (с использованием цикла и обратного порядка символов).

В цикле игры извлекаются карты с помощью метода pollLast(), который удаляет и возвращает последний элемент из дека (с конца колоды). Логика определения победителя и перемещения карт осталась такой же, как и в первой версии, за исключением того, что для добавления карт в начало колоды используются методы offerFirst (рисунок 47).

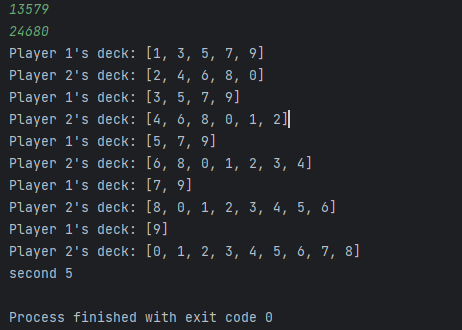
Рисунок 47 – Код третьей программы

Рисунок 48 – Результат работы третьей программы

**Выводы по работе**

В результате выполнения практической работы я изучил приемы работы со стандартными контейнерными классами Java Collection Framework.

**Используемая литература *(в конце всего отчета)***

*Список литературы тоже должен быть оформлен по ГОСТ. Первым пунктом можно указать:*

1. *Конспект лекций по дисциплине «Программирование на языке Джава», РТУ МИРЭА, лектор – старший преподаватель Зорина Н.В.*
2. *Карпова, И.П. Базы данных: Учебное пособие / И.П. Карпова. –СПб.: Питер, 2013. – 240 с.*
3. *Фрэйн Б. HTML5 и CSS3. Разработка сайтов для любых браузеров и устройств – Питер: 2016г. Режим доступа свободный: https://www.htbook.ru/kompjutery\_i\_seti/setevye\_tekhnologii/html5-i-css3-razrabotka-sajtov-dlja-ljubykh-brauzerov-i-ustrojstv;*
4. *Справочник по языку PHP [Электронный ресурс]:php.su— Режим доступа свободный: http://www.php.su;*
5. *И т.д.*

*ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ, ЧТО ТОЛЬКО ПЕРВЫЙ ИСТОЧНИЕ ОТНОСИТСЯ К КУРСУ!*