



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ (ИУ6)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

МАГИСТЕРСКАЯ ПРОГРАММА 09.04.01/07 Интеллектуальные системы анализа,
обработки и интерпретации больших данных

О Т Ч Е Т

по лабораторной работе № 3

Вариант 18

Название: Классы, наследование и полиморфизм

Дисциплина: Языки программирования для работы с большими данными

Студент

ИУ6-23М

(Группа)

(Подпись, дата)

Д.Н. Хныкин

(И.О. Фамилия)

Преподаватель

(Подпись, дата)

П.В. Степанов

(И.О. Фамилия)

Москва, 2022

Цель работы

Получение навыков работы с арифметическими операциями языка программирования Java.

Выполнение

Задание 1:

1. Определить класс Комплекс. Класс должен содержать несколько конструкторов. Реализовать методы для сложения, вычитания, умножения, деления, присваивания комплексных чисел. Создать два вектора размерности n из комплексных координат. Передать их в метод, который выполнит их сложение.
2. Определить класс Квадратное уравнение. Класс должен содержать несколько конструкторов. Реализовать методы для поиска корней, экстремумов, а также интервалов убывания/возрастания. Создать массив объектов и определить наибольшие и наименьшие по значению корни.

Листинг выполнения подзадачи 1

```
#ComplexNum.java

package com.aranei;

import java.util.ArrayList;

public class ComplexNum {
    private double real;
    private double imaginary;

    public ComplexNum() {
        this.real = 0;
        this.imaginary = 0;
    }

    public ComplexNum(double R, double I) {
        this.setReal(R);
        this.setImaginary(I);
    }

    public void setReal(double real) {
        this.real = real;
    }

    public void setImaginary(double imaginary) {
        this.imaginary = imaginary;
    }

    public double getReal() {
        return real;
    }

    public double getImaginary() {
        return imaginary;
    }

    public void copyComplex(ComplexNum Complex) {
        this.setReal(Complex.getReal());
        this.setImaginary(Complex.getImaginary());
    }
}
```

```

    public void plusComplex(ComplexNum Complex) {
        this.setReal(Complex.getReal() + this.getReal());
        this.setImaginary(Complex.getImaginary() + this.getImaginary());
    }

    public void minusComplex(ComplexNum Complex) {
        this.setReal(Complex.getReal() - this.getReal());
        this.setImaginary(Complex.getImaginary() - this.getImaginary());
    }

    public void mulComplex(ComplexNum Complex) {
        this.setReal(Complex.getReal() * this.getReal() - this.getImaginary() *
Complex.getImaginary());
        this.setImaginary(Complex.getImaginary() * this.getReal() + this.getImaginary() *
Complex.getReal());
    }

    public void divComplex(ComplexNum Complex) {
        double temp = Complex.getReal() * Complex.getReal() + Complex.getImaginary() *
Complex.getImaginary();
        this.setReal(Complex.getReal() * this.getReal() + this.getImaginary() *
Complex.getImaginary() / temp);
        this.setImaginary(Complex.getReal() * this.getImaginary() - this.getReal() *
Complex.getImaginary() / temp);
    }

    public ArrayList<ComplexNum> vectorComplex(ArrayList<ComplexNum> vector1,
ArrayList<ComplexNum> vector2) {
        ArrayList<ComplexNum> result = new ArrayList<>();
        ComplexNum tempC = new ComplexNum();
        for (int i = 0; i < vector1.size(); i++) {
            tempC.setReal(vector1.get(i).getReal() + vector2.get(i).getReal());
            tempC.setImaginary(vector1.get(i).getImaginary() +
vector2.get(i).getImaginary());
            result.set(i, tempC);
        }
        return result;
    }
}

```

#KvadrUrav.java

```

package com.aranei;

import java.util.ArrayList;

public class KvadrUrav {
    private double a;
    private double b;
    private double c;
    private double d;
    private ArrayList<Double> Xes;

    public KvadrUrav() {
        this.a = 0;
        this.b = 0;
        this.c = 0;
    }

    public KvadrUrav(double A, double B, double C) {
        this.setA(A);
        this.setB(B);
        this.setC(C);
        this.calcD();
    }

    public void setA(double A) {
        this.a = A;
    }

    public void setB(double B) {
        this.b = B;
    }

    public void setC(double C) {
        this.c = C;
    }
}

```

```

public double getA() {
    return a;
}

public double getB() {
    return b;
}

public double getC() {
    return c;
}

public double getD() {
    return d;
}

public double getEx() {
    return this.Xes.get(0);
}

public double getX1() {
    return this.Xes.get(1);
}

public double getX2() {
    return this.Xes.get(2);
}

public double getXs() {
    return this.Xes.get(3);
}

public void calcD() {
    this.d = this.getB() * this.getB() - 4 * this.getA() * this.getC();
}

public void calcXes() {
    if (this.getD() >= 0) {
        if (this.getD() == 0) {
            this.Xes.set(0, -this.getB() / (2 * this.getA())); // Экстремум
            this.Xes.set(1, -this.getB() / (2 * this.getA())); // Корень
            this.Xes.set(3, 1.0);
        }
        else {
            this.Xes.set(0, -this.getB() / (2 * this.getA())); // Экстремум
            this.Xes.set(1, -this.getB() - Math.sqrt(this.getD()) / (2 * this.getA())); // Корень 1
            this.Xes.set(2, -this.getB() + Math.sqrt(this.getD()) / (2 * this.getA())); // Корень 2
            this.Xes.set(3, 2.0);
        }
    }
}

public void fallRaise() {
    if (this.getA() > 0) {
        System.out.println("Fall to " + this.getEx());
        System.out.println("Raise from " + this.getEx());
    }
    else {
        System.out.println("Raise to " + this.getEx());
        System.out.println("Fall from " + this.getEx());
    }
}

public ArrayList<Double> vectorComplex(ArrayList<KvadrUrav> array) {
    ArrayList<Double> result = new ArrayList<>();
    result.set(0, array.get(0).getX1());
    result.set(1, array.get(0).getX1());
    for (int i = 0; i < array.size(); i++) {
        if (array.get(i).getXs() == 2.0) {
            if (result.get(0) > array.get(i).getX2()) result.set(0, array.get(i).getX2());
            if (result.get(1) < array.get(i).getX2()) result.set(1, array.get(i).getX2());
        }
        if (result.get(0) > array.get(i).getX1()) result.set(0, array.get(i).getX1());
        if (result.get(1) < array.get(i).getX1()) result.set(1, array.get(i).getX1());
    }
    return result;
}
}

```

Задание 2:

3. Car: id, Марка, Модель, Год выпуска, Цвет, Цена, Регистрационный номер. Создать массив объектов. Вывести: а) список автомобилей заданной марки; б) список автомобилей заданной модели, которые эксплуатируются больше n лет; с) список автомобилей заданного года выпуска, цена которых больше указанной.
4. Product: id, Наименование, UPC, Производитель, Цена, Срок хранения, Количество. Создать массив объектов. Вывести: а) список товаров для заданного наименования; б) список товаров для заданного наименования, цена которых не превосходит заданную; с) список товаров, срок хранения которых больше заданного.

Листинг выполнения подзадачи 2

```
#Car.java

package com.aranei;

public class Car {
    private Integer id;
    private String mark;
    private String model;
    private Integer year;
    private String color;
    private Integer price;
    private String regNumber;

    public Integer getId() {
        return id;
    }

    public void setId(Integer id) {
        this.id = id;
    }

    public String getMark() {
        return mark;
    }

    public void setMark(String mark) {
        this.mark = mark;
    }

    public String getModel() {
        return model;
    }

    public void setModel(String model) {
        this.model = model;
    }

    public Integer getYear() {
        return year;
    }

    public void setYear(Integer year) {
        this.year = year;
    }

    public String getColor() {
        return color;
    }
}
```

```

    public void setColor(String color) {
        this.color = color;
    }

    public Integer getPrice() {
        return price;
    }

    public void setPrice(Integer price) {
        this.price = price;
    }

    public String getRegNumber() {
        return regNumber;
    }

    public void setRegNumber(String regNumber) {
        this.regNumber = regNumber;
    }

    @Override
    public String toString() {
        return "Car{" +
            "id=" + id +
            ", mark='" + mark + '\'' +
            ", model='" + model + '\'' +
            ", year=" + year +
            ", color='" + color + '\'' +
            ", price=" + price +
            ", regNumber='" + regNumber + '\'' +
            '}';
    }
}

```

#Matrix.java

```

package com.aranei;

import org.jetbrains.annotations.NotNull;

public class Matrix {
    private double[][] data = null;
    private int rows = 0, cols = 0;

    public Matrix(int rows, int cols) {
        data = new double[rows][cols];
        this.rows = rows;
        this.cols = cols;
    }

    public Matrix(double[][] data) {
        this.data = data.clone();
        rows = this.data.length;
        cols = this.data[0].length;
    }

    public static @NotNull Matrix subMatrix(Matrix matrix, int exclude_row, int exclude_col)
    {
        Matrix result = new Matrix(matrix.rows - 1, matrix.cols - 1);

        for (int row = 0, p = 0; row < matrix.rows; ++row) {
            if (row != exclude_row - 1) {
                for (int col = 0, q = 0; col < matrix.cols; ++col) {
                    if (col != exclude_col - 1) {
                        result.data[p][q] = matrix.data[row][col];

                        ++q;
                    }
                }

                ++p;
            }
        }

        return result;
    }

    public double determinant() {
        if (rows != cols) {

```

```

        return Double.NaN;
    }
    else {
        return _determinant(this);
    }
}
public double _determinant(@NotNull Matrix matrix) {
    if (matrix.cols == 1) {
        return matrix.data[0][0];
    }
    else if (matrix.cols == 2) {
        return (matrix.data[0][0] * matrix.data[1][1] -
                matrix.data[0][1] * matrix.data[1][0]);
    }
    else {
        double result = 0.0;

        for (int col = 0; col < matrix.cols; ++col) {
            Matrix sub = subMatrix(matrix, 1, col + 1);

            result += (Math.pow(-1, 1 + col + 1) *
                      matrix.data[0][col] * _determinant(sub));
        }
        return result;
    }
}
}

```

Задание 3:

1. Создать объект класса Фотоальбом, используя класс Фотография. Методы: задать название фотографии, дополнить фотоальбом фотографией, вывести на консоль количество фотографий.
2. Создать объект класса Год, используя классы Месяц, День. Методы: задать дату, вывести на консоль день недели по заданной дате, рассчитать количество дней, месяцев в заданном временном промежутке.

Листинг выполнения подзадачи 2

```

#Photo.java
package com.aranei;

import java.util.Objects;

public class Photo {
    private String name;

    public String getName() {
        return name;
    }

    public void setName(String name) {
        this.name = name;
    }

    @Override
    public boolean equals(Object o) {
        if (this == o) return true;
        if (o == null || getClass() != o.getClass()) return false;
        Photo photo = (Photo) o;
        return Objects.equals(name, photo.name);
    }

    @Override
    public int hashCode() {
        return Objects.hash(name);
    }
}

```

```

    }

    @Override
    public String toString() {
        return "Photo{" +
            "name='" + name + '\'' +
            '}';
    }
}

```

PhotoAlbum.java

```

package com.aranei;

import java.util.ArrayList;

public class PhotoAlbum {
    private ArrayList<Photo> albums;

    public void setPhotoName(String name, int pos){
        Photo local = new Photo();
        local.setName(name);
        albums.set(pos, local);
    }

    public void setNewPhoto(){
        Photo local = new Photo();
        local.setName("Temp");
        albums.add(local);
    }

    public void showNumber(){
        System.out.println(albums.size());
    }
}

```

ClassDay.java

```

package com.aranei;

public class ClassDay {
    private String name;

    public ClassDay(){}

    public ClassDay(int nameDay){
        PickDay(nameDay);
    }

    public String getName() {
        return name;
    }

    public void setName(String name) {
        this.name = name;
    }

    public enum DayOfWeek {
        SUNDAY,
        MONDAY,
        TUESDAY,
        WEDNESDAY,
        THURSDAY,
        FRIDAY,
        SATURDAY
    }

    public void PickDay(int nameDay){
        switch (nameDay) {
            case 0:
                setName("Sunday");
                break;
            case 1:
                setName("Monday");
                break;
            case 2:
                setName("Tuesday");
                break;
            case 3:

```



```

        setName("Wednesday");
        break;
    case 4:
        setName("Thursday");
        break;
    case 5:
        setName("Friday");
        break;
    case 6:
        setName("Saturday");
        break;
    }
}
}

```

ClassMonth.java

```

package com.aranei;

public class ClassMonth {
    private String month;
    private int days;

    public String getMonth() {
        return month;
    }

    public void setMonth(String month) {
        this.month = month;
    }

    public int getDays() {
        return days;
    }

    public void setDays(int days) {
        this.days = days;
    }

    public void PickMonth(int nameMonth, int vis){
        switch (nameMonth) {
            case 0:
                setMonth("JANUARY");
                setDays(31);
                break;
            case 1:
                setMonth("FEBRUARY");
                if (vis == 0) {
                    setDays(28);
                } else setDays(29);
                break;
            case 2:
                setMonth("MARCH");
                setDays(31);
                break;
            case 3:
                setMonth("APRIL");
                setDays(30);
                break;
            case 4:
                setMonth("MAY");
                setDays(31);
                break;
            case 5:
                setMonth("JUNE");
                setDays(30);
                break;
            case 6:
                setMonth("JULY");
                setDays(31);
                break;
            case 7:
                setMonth("AUGUST");
                setDays(31);
                break;
            case 8:
                setMonth("SEPTEMBER");
                setDays(30);
                break;
            case 9:

```

```

        setMonth("OCTOBER");
        setDays(31);
        break;
    case 10:
        setMonth("NOVEMBER");
        setDays(30);
        break;
    case 11:
        setMonth("DECEMBER");
        setDays(31);
        break;
    }
}
}

```

ClassYear.java

```

package com.aranei;

public class ClassYear {
    private int year;
    private int vis;
    private ClassMonth monthY;
    private ClassDay dayY;

    public void setMonth(int month) {
        monthY.PickMonth(month, this.vis);
    }

    public void setDay(int day) {
        dayY.PickDay(day);
    }

    public int CheckYear(int y){
        if ((y%400 == 0) | ((y%100 != 0) & (y%4 == 0))) return 1;
        else return 0;
    }

    public int CheckDay(int y, int m, int d)    /* 1 <= m <= 12,  y > 1752 */
    {
        int[] t = {0, 3, 2, 5, 0, 3, 5, 1, 4, 6, 2, 4};
        if ( m < 3 )
        {
            y -= 1;
        }
        return (y + y/4 - y/100 + y/400 + t[m-1] + d) % 7;
    }

    public int getYear() {
        return year;
    }

    public void setYear(int year) {
        this.year = year;
    }

    public int getVis() {
        return vis;
    }

    public void setVis() {
        this.vis = CheckYear(this.year);
    }

    public void DiffDays(int y1, int m1, int d1, int y0, int m0, int d0)
    {
        int[] t1 = {31, 28 + CheckYear(y1), 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31};
        int[] t0 = {31, 28 + CheckYear(y0), 31, 30, 31, 30, 31, 31, 30, 31, 30, 31};
        int tY = y1-y0;
        int tM;
        int totalD = 0;
        if (tY > 0) {
            for (int i = m0; i < 12; i++) {
                totalD += t0[i];
            }
            for (int i = 0; i < m1-1; i++) {
                totalD += t1[i];
            }
            if (tY > 1) for (int i = y0+1; i < y1; i++) {

```

```

        totalD += 365;
        totalD += CheckYear(i);
    }
    } else {
        for (int i = m0; i < m1-1; i++) {
            totalD += t0[i];
        }
    }
    totalD += (t0[m0]-d0);
    totalD += d1;
}

}

```

Задание 4:

1. Система Автобаза. Диспетчер распределяет заявки на Рейсы между Водителями и назначает для этого Автомобиль. Водитель может сделать заявку на ремонт. Диспетчер может отстранить Водителя от работы. Водитель делает отметку о выполнении Рейса и состоянии Автомобиля.
2. Система Интернет-магазин. Администратор добавляет информацию о Товаре. Клиент делает и оплачивает Заказ на Товары. Администратор регистрирует Продажу и может занести неплательщиков в «черный список».

Листинг выполнения подзадачи 2

#Admin.java

```

package com.ara.var4;

public class Admin {
    public void createWork(String fromT, String toT, Car car, Driver driver){
        new Work( fromT, toT, car, driver);
    }

    public void changeDriverSta(Driver driver){
        driver.setDriverStatus(Driver.DStatus.FREE);
    }
}

```

Car.java

```

package com.ara.var4;

public class Car {
    private String id;
    private CStatus carStatus = CStatus.OK;

    public CStatus getCarStatus() {
        return carStatus;
    }

    public void setCarStatus(CStatus carStatus) {
        this.carStatus = carStatus;
    }

    public enum CStatus{
        OK,
        BROKE,
        TO_FIX
    }

    public String getId() {
        return id;
    }
}

```

```

    }

    public void setId(String id) {
        this.id = id;
    }
}

```

#Driver.java

```

package com.ara.var4;

public class Driver {
    private String fio;
    private DStatus driverStatus;

    public String getFio() {
        return fio;
    }

    public void setFio(String fio) {
        this.fio = fio;
    }

    public DStatus getDriverStatus() {
        return driverStatus;
    }

    public void setDriverStatus(DStatus driverStatus) {
        this.driverStatus = driverStatus;
    }

    public enum DStatus {
        FREE,
        READY,
        WORK
    }

    public void setFix(Car car){
        car.setCarStatus(Car.CStatus.TO_FIX);
    }
}

```

#Work.java

```

package com.ara.var4;

public class Work {
    private String fromT;
    private String toT;
    private Car car;
    private WStatus wStatus = WStatus.STARTED;
    private Driver driver;

    public Work() {
    }

    public Work(String fromT, String toT, Car car, Driver driver) {
        this.fromT = fromT;
        this.toT = toT;
        this.car = car;
        this.driver = driver;
    }

    public String getFromT() {
        return fromT;
    }

    public void setFromT(String fromT) {
        this.fromT = fromT;
    }

    public String getToT() {
        return toT;
    }

    public void setToT(String toT) {
        this.toT = toT;
    }
}

```

```

    public WStatus getWStatus() {
        return wStatus;
    }

    public void setWStatus(WStatus wStatus) {
        this.wStatus = wStatus;
    }

    public Car getCar() {
        return car;
    }

    public void setCar(Car car) {
        this.car = car;
    }

    public Driver getDriver() {
        return driver;
    }

    public void setDriver(Driver driver) {
        this.driver = driver;
    }

    public enum WStatus{
        STARTED,
        FINISHED,
        BROKE
    }

    public void setLocations(String fromT, String toT ){
        this.fromT = fromT;
        this.toT = toT;
    }

    public void finishWork(WStatus wSta, Car.CStatus cSta){
        this.wStatus = wSta;
        this.car.setCarStatus(cSta);
    }
}

```

#Admin.java

```

package com.ara.var42;

public class Admin {
    public void checkSta(Zakaz zakaz){
        Zakaz.WStatus tmp = zakaz.getWStatus();
    }

    public void addProduct(String name, int price, int amount ){
        new Product(name, price, amount);
    }

    public void setBlackSta(Client client){
        client.setBlackStatus(Client.BlackStatus.BLACK);
    }
}

```

Client.java

```

package com.ara.var42;

public class Client {
    private String fio;
    private BlackStatus blackStatus = BlackStatus.WHITE;

    public String getFio() {
        return fio;
    }

    public void setFio(String fio) {
        this.fio = fio;
    }

    public BlackStatus getDriverStatus() {
        return blackStatus;
    }
}

```

```

        public void setBlackStatus(BlackStatus driverStatus) {
            this.blackStatus = driverStatus;
        }

        public enum BlackStatus {
            WHITE,
            BLACK
        }

        private void payFor(Zakaz z){
            z.setWStatus(Zakaz.WStatus.PAY);
        }
    }

```

#Product.java

```

package com.ara.var42;

public class Product {
    private String id;
    private int price;
    private int amount;

    public Product(String id, int price, int amount) {
        this.id = id;
        this.price = price;
        this.amount = amount;
    }

    public int getPrice() {
        return price;
    }

    public void setPrice(int price) {
        this.price = price;
    }

    public String getId() {
        return id;
    }

    public void setId(String id) {
        this.id = id;
    }

    public int getAmount() {
        return amount;
    }

    public void setAmount(int amount) {
        this.amount = amount;
    }
}

```

#Zakaz.java

```

package com.ara.var42;

public class Zakaz {
    private Product product;
    private WStatus wStatus = WStatus.NOT_PAY;
    private Client client;

    public WStatus getWStatus() {
        return wStatus;
    }

    public void setWStatus(WStatus wStatus) {
        this.wStatus = wStatus;
    }

    public Product getCar() {
        return product;
    }

    public void setCar(Product product) {
        this.product = product;
    }
}

```

```
public Client getDriver() {  
    return client;  
}  
  
public void setDriver(Client client) {  
    this.client = client;  
}  
  
public enum WStatus{  
    PAY,  
    NOT_PAY  
}  
  
public void addProduct(Product product, int amount){  
    product.setAmount(amount);  
}  
}
```

Ссылка на программное решение

Программное решение представлено в репозитории распределённой системы управления версиями Git:

<https://github.com/Aranei99/labsJava/tree/main/LB3>

Вывод

При выполнении лабораторной работы были получены навыки работы с классами Java, были исследованы механизмы наследования и полиморфизма языка программирования Java.