МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Санкт-Петербургский государственный
электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ

по учебной практике

Тема: «Расчёт полёта воздушного шара»

Студент гр. 7304 _____ Петруненко Д.А.

Студент гр. 7304 _____ Есиков О.И.

Студент гр. 7303 _____ Овчинников С.М.

Руководитель _____ Фирсов М. А.

Санкт-Петербург
2019

ЗАДАНИЕ

на учебную практику

Студент Петруненко Д.А. группы 7304

Студент Есиков О.И. группы 7304

Студент Овчинников С.М. группы 7303

Тема практики: «Расчёт полёта воздушного шара»

Задание на практику:

Пользователь выбирает из предоставленного списка один из регионов мира. Появляется карта данного региона на которой можно выбрать отправной пункт для воздушного шара (например, крупный город). Помимо точки пользователь также может задать время и дату полёта (в прошлом). Программа рассчитывает путь и визуализирует его на карте. Существует возможность задать временной промежуток полёта шара. Данные о силе и направлении ветра должны соответствовать временным промежуткам полёта шара. Для получения данных о ветре используется web-сервис, предоставляющий api для получения данных о погоде.

Алгоритм: Алгоритм перемещения шара по карте.

Дата сдачи отчёта: 12.07.2019

Дата защиты отчёта: 12.07.2019

Студент	_____	Петруненко Д.А.
Студент	_____	Есиков О.И.
Студент	_____	Овчинников С.М.
Руководитель	_____	Фирсов М. А.

АННОТАЦИЯ

Целью работы является получения навыков работы с такой парадигмой программирования, как объектно-ориентированное программирование. Для получения данных знаний выполняется один из вариантов мини-проекта. В процессе выполнения мини-проекта необходимо реализовать графический интерфейс к данной задаче, организовать ввод и вывод данных с его помощь, реализовать сам алгоритм, научиться работать в команде. В данной работе в качестве мини-проекта выступает расчёт полёта воздушного шара, с получением данных о характере его перемещения с web-сервиса, который предоставляет api для получения данных о погоде. Также при разработке выполняется написание тестирования, для проверки корректности алгоритма.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ 3
СОДЕРЖАНИЕ 4
ВВЕДЕНИЕ 5
1. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ 6
1.1. Исходные требования к программе 6
1.1.1. Требования к входным данным 6
1.1.2 Требования к визуализации 6
1.1.3 Требования к алгоритму и данным 7
1.1.4 Требования к выходным данным 7
1.2. Требования к программе после уточнения работы 7
1.2.1. Требования к входным данным 7
1.2.2 Требования к визуализации 7
1.2.3 Требования к алгоритму и данным 8
1.2.4 Требования к выходным данным 9
2. ПЛАН РАЗРАБОТКИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РОЛЕЙ В БРИГАДЕ 10
2.1. План разработки 10
2.2. Распределение ролей в бригаде 10
3. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ 12
3.1. Использованные структуры данных 12
3.2. Основные методы 14
4. ТЕСТИРОВАНИЕ 16
4.1. Написание UNIT Test 16
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 17
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 18
ПРИЛОЖЕНИЕ А 19
ПРИЛОЖЕНИЕ Б 20

ВВЕДЕНИЕ

Основная цель практики – реализация мини-проекта, который является визуализацией алгоритма. В данной работе такой алгоритм – это модель перемещения воздушного шара, направление движения которого зависит только от ветра. Для выполнения этой цели были поставлены задачи: разработка GUI к проекту, отправление запроса на сервер, вычисление новых координат шара. Проект включает в себя 2 алгоритма, из которых выбирает 1 пользователь и получает результат его работы.

Первый алгоритм – перемещение шара в течение выбранного промежутка времени. Для выбранной точки для выбранного дня отправляется запрос на сервер о погоде, после чего в течение выбранного промежутка времени осуществляется движение, после чего происходит новый запрос на сервер. Результатом этого алгоритма является путь шара, который отображается на карте.

Второй алгоритм – поиск пути из выбранной начальной точки в выбранную конечную. Расчёт новых координат шара происходит аналогично. Результатом алгоритма является путь шара до этой точки, который отображается на карте, или вывод сообщения о том, что пути не оказалось. Шар считается достигшим заданной точки, если он попадает в небольшую (≈ 0.5 градуса) окрестность точки.

1. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

1.1. Исходные требования к программе

1.1.1. Требования к входным данным

Для корректной работы алгоритма требуется:

- выбранная точка на карте;
- промежуток времени расчёта;
- время обновления погодных условий.

1.1.2 Требования к визуализации

Программа должна обладать простым и понятным интерфейсом. Прототип интерфейса представлен на рисунке 1.

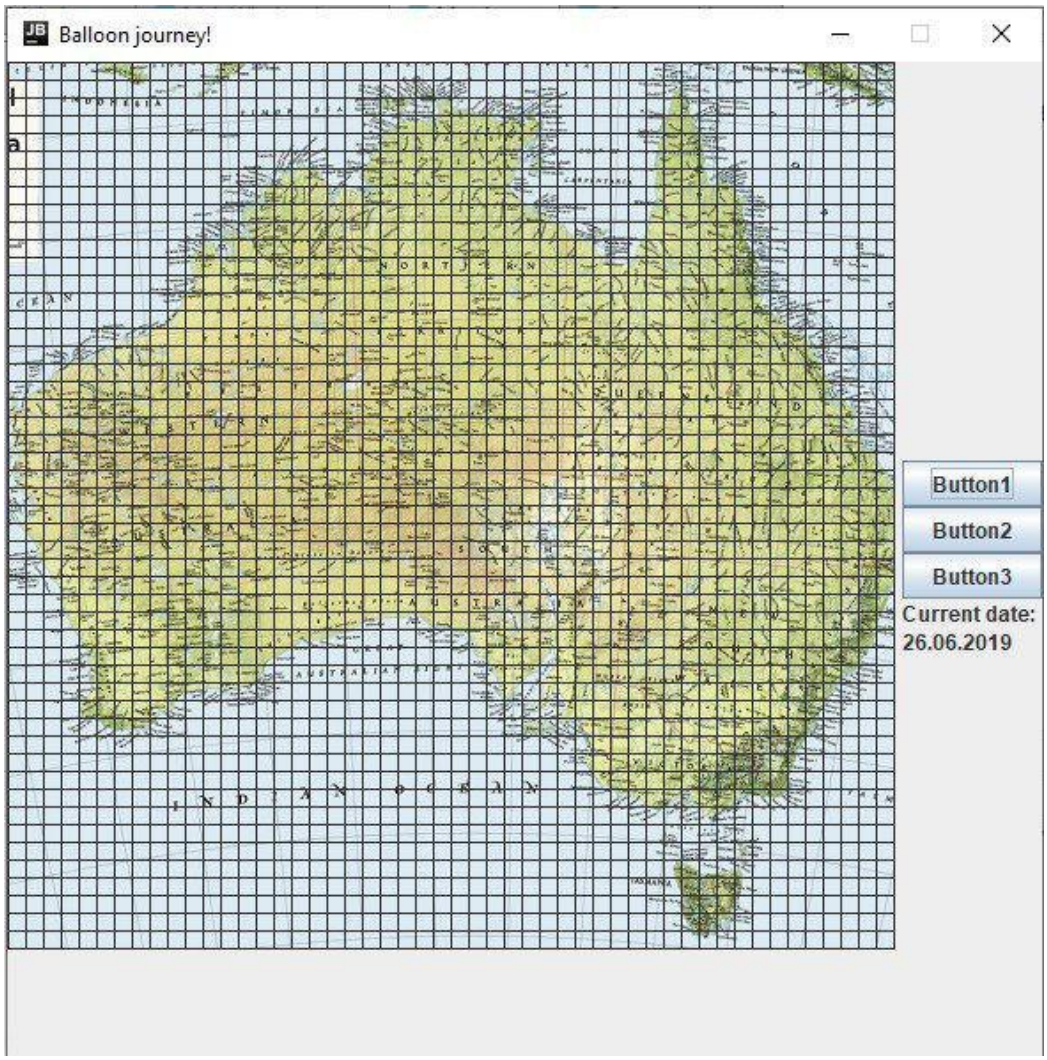


Рисунок 1 — прототип интерфейса.

Программа имеет интерактивную область с картой и с возможностью выбора стартовой точки, также на данную область будет выведен построенный маршрут. С правой стороны расположены функциональные кнопки и поля ввода информации.

1.1.3 Требования к алгоритму и данным

Алгоритм выполняет запросы о состоянии погоды в данной точке в данное время и по полученным данным строит маршрут, который сохраняет в определённую структуру данных и передаёт их на визуализацию.

1.1.4 Требования к выходным данным

Выходными данными программы является построенный маршрут на карте.

1.2. Требования к программе после уточнения работы

1.2.1. Требования к входным данным

Для корректной работы алгоритма требуется:

- выбранная точка на карте или точки для разных режимов;
- промежуток времени расчёта;
- промежуток обновления погодных условий;
- выбор региона для наблюдения;
- время старта;

1.2.2 Требования к визуализации

Интерфейс, представленный на рисунке 2, выполняет все поставленный требования и остаётся интуитивно понятным и простым.

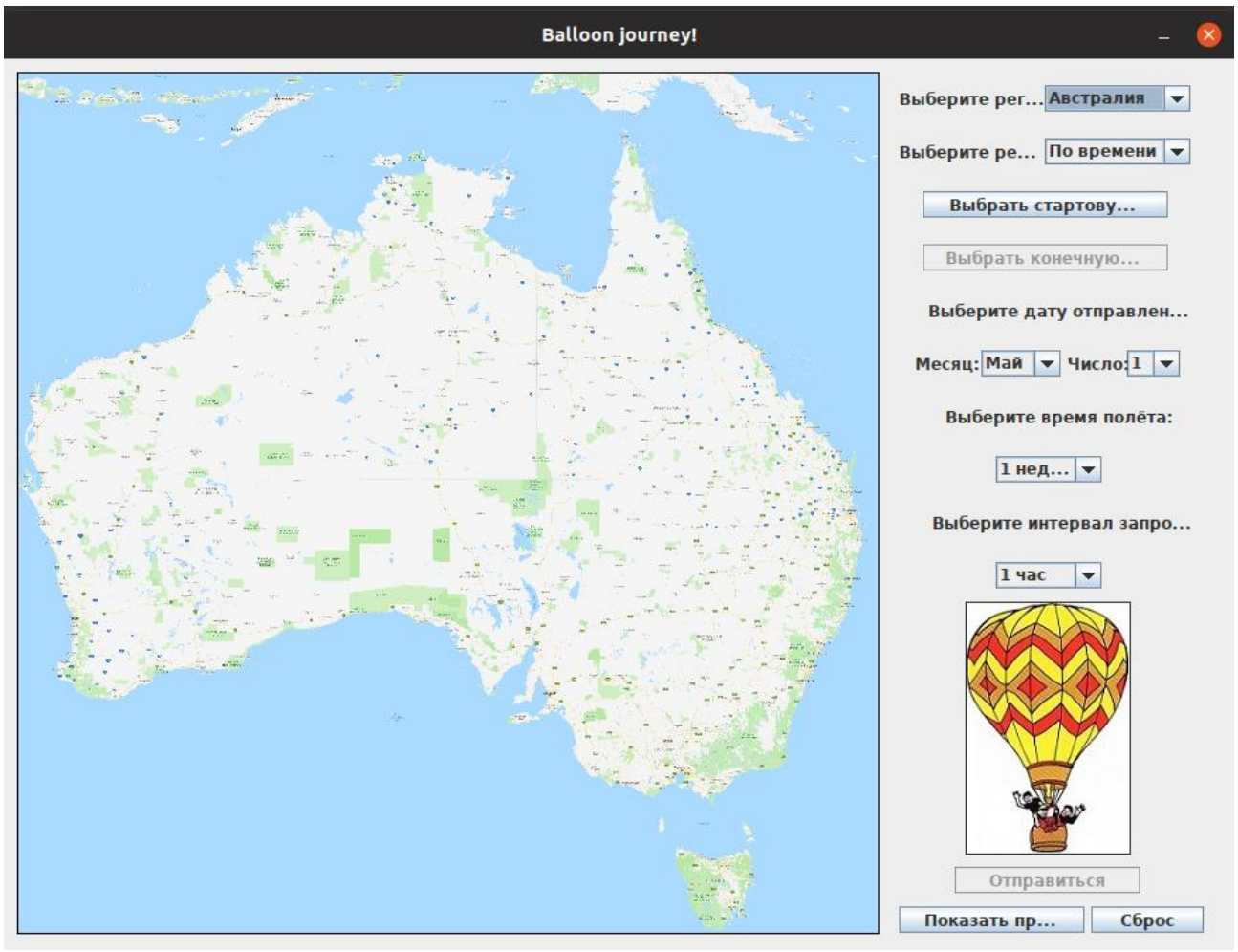


Рисунок 2 - доработанный интерфейс

В приложение добавлены новые кнопки и поля для сбора данных, также добавлена функция масштабирования карты и возможность выбора нескольких режимов.

1.2.3 Требования к алгоритму и данным

Была введена структура данных Vertex:

- координата относительно карты;
- координаты в реальном мире;
- погодные условия в точке во время прихода.

Алгоритм получает необходимые данные, и выполняет следующие действия:

- последовательно строит точки маршрута;
  - записывает в vertex

    - погодные условия;
- координаты в реальном мире;
- добавляет в линейный список vertex;
- реализует 2 задачи:
    - свободное блуждание шара;
    - маршрут до конечной точки.

1.2.4 Требования к выходным данным

Визуальный вывод построенного маршрута на карту с выводом следующей информации:

- общий пройдённый маршрут;
- погодных условий в точках замера;
- координаты замеров;

2. ПЛАН РАЗРАБОТКИ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РОЛЕЙ В БРИГАДЕ

2.1. План разработки

1. Обсудить задание, распределить роли, выбрать необходимые средства разработки и структуры данных. Данный пункт задания необходимо выполнить к 3 июлю 2019 года.
2. Создать прототипа gui. Данный пункт задания необходимо выполнить к 4 июлю 2019 года.
3. Реализовать работы с web-сервисом при помощи api, используя для этого отсылку http запроса и обработку полученных данных. Данный пункт задания необходимо выполнить к 6 июлю 2019 года.
4. Реализация структур данных. Данный пункт задания необходимо выполнить к 6 июлю 2019 года.
5. Реализация основного gui. Данный пункт задания необходимо выполнить к 7 июлю 2019 года.
6. Реализация одного из режимов алгоритма движения шара. Данный пункт задания необходимо выполнить к 7 июлю 2019 года.
7. Реализовать отрисовки карт и данных на них. Данный пункт задания необходимо выполнить к 8 июлю 2019 года.
8. Первичная сборка проекта рабочего прототипа программы и первичное тестирование его функций. Реализовать к 8 июлю 2019 года.
9. Добавление других карты, второго режима работы программы. Данный пункт задания необходимо выполнить к 9 июлю 2019 года..
10. Добавление дополнительного функционала в gui и дополнительных возможностей программы. Реализовать к 10 июлю 2019 года.
11. Полноценное тестирование программы. Реализовать к 11 июлю 2019 года.

2.2. Распределение ролей в бригаде

- Есиков О.И.:
    - создание основного gui;

    - создание и расширение возможностей карт;
    - реализация ввода-вывода
- Петруненко Д.А.:
    - реализация работы с web-сервисом при помощи api;
    - алгоритмы перемещения шара;
    - тестирование.
- Овчинников С.М.:
    - расширение возможностей gui;
    - разработка структур данных;
    - слияние наработок.

3. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

3.1. Использованные структуры данных

Для реализации проекта потребовалось разработать следующие структуры данных:

Класс doublePoint, который хранит информацию о координате точки:

- Поля:
  - private double x – первая координата;
  - private double y – вторая координата.
- Методы:
  - public double getX() – получить первую координату;
  - public double getY() – получить вторую координату;
  - public boolean equals(Object obj) – проверить два объекта на равенство;
  - public int hashCode() – получить хэш-кода объекта
  - public String toString() – представить объект в виде строки.

Класс Time, который хранит информацию временном промежутке:

- Поля:
  - private int year – количество лет;
  - private int month – количество месяцев;
  - private int day – количество дней;
  - private int hour – количество часов;
- Методы:
  - public boolean TimeNotOut() – проверка на равенство 0;
  - public int getDay() – получить количество дней;
  - public int getHour() – получить количество часов;
  - public int getMonth() – получить количество месяцев;
  - public int getYear() – получить количество лет;
  - public void setDay(int day) – задать количество дней;
  - public void setHour(int hour) – задать количество часов;

- public void setMonth(int month) – задать количество месяцев;
- public String toString() – представить объект в виде строки;

Класс WeatherParameters, который хранит информацию о ветре в конкретной точке:

- Поля:
  - private final int WindGustKmph – скорость ветра;
  - private final int WinddirDegree – угол, который характеризует направление
- Методы:
  - public int getWinddirDegree() – получить угол;
  - public int getWindGustKmph() – получить скорость;
  - public boolean equals(Object obj) – проверить два объекта на равенство;
  - public int hashCode() – получить хэш-код объекта;
  - public String toString() – представить объект в виде строки;

Класс Vertex, который хранит информацию о конкретной точке на карте:

- Поля:
  - private final doublePoint RealCoordinate – координаты в реальности;
  - private doublePoint MapCoordinate – координаты на карте в приложении;
  - private WeatherParameters weatherInPoint – данные о ветре в этой точке;
- Методы:
  - public void setMapCoordinate(doublePoint mapCoordinate) – задать координаты на карте в приложении;
  - public void setWeatherInPoint(WeatherParameters weatherInPoint) – задать данные о ветре в этой точке;

- public doublePoint getRealCoordinate() – получить реальные координаты;
- public doublePoint getMapCoordinate() – получить координаты на карте приложения;
- public WeatherParameters getWeatherInPoint() – получить данные о ветре;
- public boolean equals(Object obj) – проверить два объекта на равенство;
- public int hashCode() – получить хэш-код объекта;
- public String toString() – представить объект в виде строки;

3.2. Основные методы

Основные методы для работы были реализованы в классах MoveBalloonAlgorithm, который реализует перемещение воздушного шара, и Parsing, который реализует запрос к серверу и извлечение необходимой информации из него:

- public LinkedList<Vertex> AlgorithmTime(doublePoint startPoint, String startData, int startHour, Time TimeInAir, int step) – осуществляет перемещение воздушного шара из заданной точки startPoint, начиная с даты startData, начиная с часа startHour, в течение промежутка времени TimeInAir, с интервалом запроса к серверу в step часов, возвращает полученный список точек, в которых останавливался шар;
- public LinkedList<Vertex> AlgorithmEndPoint(doublePoint startPoint, doublePoint endPoint, String startData, int startHour, int step, double SizeEpsilon) – осуществляет полёт из точки startPoint в конечную точку endPoint, начиная с даты startData, начиная с часа startHour, с интервалом запроса к серверу в step часов, путь в точку endPoint считается найденным, если он попадет в окрестность этой точки SizeEpsilon, в случае нахождения пути он возвращается в списке;

- private void getMesWeather() – отправляет http запрос на сервер с данными о погоде;
- public WeatherParameters getParameters() – в случае успешного запроса на сервер осуществляет извлечение необходимой информации из полученного ответа и возвращает его в виде класса WeatherParameters.

UML диаграмма связей классов представлена в приложении А.

4. ТЕСТИРОВАНИЕ

4.1. Написание UNIT Test

Написание UNIT Test с помощью библиотеки JUnit. UNIT тесты были написаны с целью покрыть основные моменты кода алгоритма для того, чтобы убедиться в корректности работы алгоритма.

Были написаны тесты для обоих режимов работы программы. Для каждого из режимов работы программы было написано по 3 теста с различной длительностью работы и различными частотами обновления параметров погоды. Один из тестов короткий для того, чтобы убедиться в том, что алгоритм функционирует, следующие тест был средний по длительности, но с небольшим шагом, последний тест был самым длительным с максимальным шагом.

При проверке с помощью функции Assert.assertEquals сравниваются две структуры данных LinkerList<>, один из них задаётся вручную, другой возвращается алгоритмом. Для каждого элемента LinkerList<> и всех производных данного элемента были предопределены функции сравнения элементов, а также переопределена хеш-функция.

UNIT Test к проекту представлен в Приложении Б.

4.2 Ручное тестирование программы

Ручное тестирование кода проводилось для выявления слабых мест программы, непокрытых UNIT Test. Проводились тесты всех карт программы на предмет слабых мест. Тестирование корректности перевода координат из координат программной карты и в реальные координаты. Проверялась корректность масштабирования карт. Тестировался графический интерфейс и все его составляющие.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработка поставленной задачи произошла по плану. Было спроектировано и запрограммировано приложения для поиска маршрута реального воздушного шара. Приложения использует реальные или исторические погодные данные, позволяет выбрать любую начальную точку на карте, выбрать различные регионы на планете Земля. Также был разработан графический интерфейс, визуально отображающий результаты работы алгоритма и позволяющий управлять возможностями приложения. Основной алгоритм был покрыт Unit тестами, а графический интерфейс был оттестирован Поставленные задачи были выполнены полностью.

Также в приложение были добавлены дополнительные функции: режим поиска маршрута к конечной точке; изменения интервала запроса данных с сервера; расширение количества регионов; установка карт высокого разрешения; реализация интерактивной карты возможностью увеличения; создание логгера и логирование работы алгоритмов.

Таким образом разработка приложения произошла успешно с полным выполнением плана и реализацией дополнительного функционала.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 7.32-2017 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления

2. Официальная документация к Java: https://docs.oracle.com/en/java/javase/

3. Java. Эффективное программирование. Блох Джошуа 2014 год

4. Учебный курс по основам Java на Stepik: https://stepik.org/course/187/

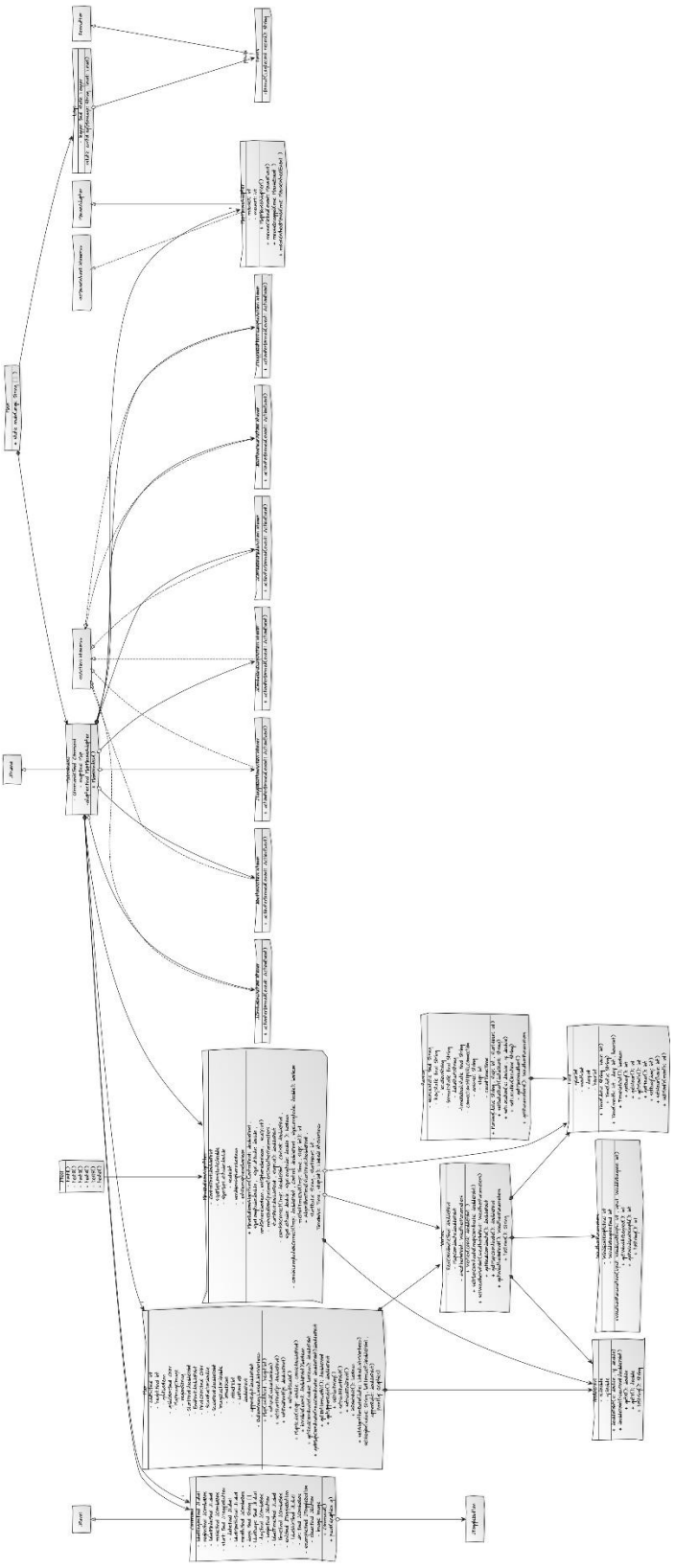
5. Википедия: https://ru.wikipedia.org

6. https://ru.stackoverflow.com/

7. https://habr.com/ru/

ПРИЛОЖЕНИЕ А

UML ДИАГРАММА



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ИСХОДНЫЙ КОД

Файл Main.java

```
import gui.*;
import logger.Logs;

import java.io.IOException;
import java.util.logging.Level;

public class Main {
    public static void main(String[] args) throws IOException {
        Logs.writeLog("start program", Level.INFO);
        MainWindow window = new MainWindow();
        window.setVisible(true);
    }
}
```

Файл MainWindow.java

```
package gui;

import algo.MoveBalloonAlgorithm;
import dateStruct.Time;
import dateStruct.Vertex;
import dateStruct.doublePoint;

import javax.imageio.ImageIO;
import javax.swing.*;
import java.awt.*;
import java.awt.event.*;
import java.io.File;
import java.io.IOException;
import java.util.LinkedList;

public class MainWindow extends JFrame{

    private final Command commands = new Command();
    private final Map map = new Map(650, 650);
    final MapMouseAdapter adapter = new MapMouseAdapter();

    public MainWindow() {
        super("Balloon journey!");
        this.setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
        this.setSize(930, 710
        this.setResizable(false);
        this.setLayout(null);
        map.setLocation(10, 10);
        map.setSize(651, 651);
        this.add(map);
        commands.setLocation(661, 10);
        commands.setSize(350,651);
        this.add(commands);
```

```
        commands.start.addActionListener(new JToggleButtonActionListener());
        commands.begin.addActionListener(new JButtonActionListener());
        commands.region.addActionListener(new JComboBoxActionListener());
        commands.example.addActionListener(new
JToggleButtonExampleActionListener());
        commands.mode.addActionListener(new JComboBoxModeActionListener());
        commands.clear.addActionListener(new JButtonClearActionListener());
        commands.end.addActionListener(new JToggleButtonActionListener());
        commands.day.addActionListener(new JComboBoxDaysActionListener());
        commands.month.addActionListener(new JComboBoxDaysActionListener());
    }

    class MapMouseAdapter extends MouseAdapter implements  MouseWheelListener{
        private int mouseX;
        private int mouseY;

        public MapMouseAdapter(){
            addMouseWheelListener(this);
        }

        @Override
        public void mouseClicked(MouseEvent event) {
            mouseX = event.getX();
            mouseY = event.getY();
            map.setNullWay();
            if(commands.start.isSelected()) {
                map.setStartPoint(new doublePoint(mouseX, mouseY));
            }
            if(commands.end.isSelected()) {
                map.setEndPoint(new doublePoint(mouseX, mouseY));
            }
            commands.begin.setEnabled(true);
            if(commands.mode.getSelectedIndex() == 1  && !map.isPointsInit()){
                commands.begin.setEnabled(false);
            }
            commands.example.setSelected(false);
            commands.example.setEnabled(false);
        }

        @Override
        public void mouseDragged(MouseEvent me) {
            mouseX = me.getX();
            mouseY = me.getY();
        }

        /**
         * Событие на вращение колеса мышки
         * @param e - событие
         * Имеет отдельного слушателя т.е. не зависит от включенного режима
выбора
         */
        @Override
        public  void mouseWheelMoved(MouseWheelEvent e){
            double step = 0.05;
```

```
        if(e.getWheelRotation()> 0) {
            step *= -1;
        }
        map.MapScale(step,new doublePoint(e.getX(),e.getY()));
    }
}

class JToggleButtonActionListener implements ActionListener {

    @Override
    public void actionPerformed(ActionEvent event) {
        if(commands.start.isSelected() || commands.end.isSelected()) {
            map.setGrid(true);
            map.addMouseListener(adapter);
        } else {
            map.setGrid(false);
            map.removeMouseListener(adapter);
        }
        map.repaint();
    }
}

class JButtonActionListener implements ActionListener {

    @Override
    public void actionPerformed(ActionEvent event) {
        boolean mode = false;
        int index = commands.mode.getSelectedIndex();

        if(index == 0){
            mode = true;
        }
        index = commands.month.getSelectedIndex();
        String date = new String("2019-");
        switch(index){
            case 0:
                date += "05-";
                break;
            case 1:
                date += "06-";
                break;
            case 2:
                date += "07-";
                break;
        }
        index = commands.day.getSelectedIndex();
        index++;
        date += index;
        index = commands.time.getSelectedIndex();
        int hour = 0;
        switch(index){
            case 0:
                hour = 1;
                break;
            case 1:
```

```
                    hour = 6;
                    break;
                case 2:
                    hour = 12;
                    break;
                case 3:
                    hour = 24;
                    break;
            }
            index = commands.air.getSelectedIndex();
            int countDay = ++index;
            countDay *= 7;

            LinkedList<Vertex> temp = null;
            //для определения полушарий
            boolean nordSphere = true;
            boolean estSphere = true;
            double sizeLatitude = map.getUpperRight().getX() -
map.getBottomLefht().getX();
            if(sizeLatitude < 0){
                sizeLatitude *= -1;
                nordSphere = false;
            }
            double sizeLongitude = map.getUpperRight().getY() -
map.getBottomLefht().getY();
            if(sizeLongitude < 0){
                sizeLongitude *= -1;
                estSphere = false;
            }

            MoveBalloonAlgorithm algo;
            try {
                //500 - км в градусе - const
                algo = new MoveBalloonAlgorithm(map.getBottomLefht(),
sizeLongitude, sizeLatitude, nordSphere, estSphere, 500);
                if(mode){
                    temp = algo.AlgorithmTime(map.getRealCoordinate(true),
date, 0, new Time(0, countDay, 0), hour);
                }else{
                    double epsilon = 0.5; //область вокруг конечной точки в
дробных градусах
                    temp = algo.AlgorithmEndPoint(map.getRealCoordinate(true),
map.getRealCoordinate(false), date, 0, hour, epsilon);
                }
            }catch (IOException e) {
                JOptionPane.showMessageDialog(null, "Ошибка записи в лог-
файл!", "Error!", JOptionPane.PLAIN_MESSAGE);
                System.exit(-1);
            }catch (NullPointerException e) {
                JOptionPane.showMessageDialog(null, "Обращение к null!
Выполните сброс и выберите другие данные!", "Error!",
JOptionPane.PLAIN_MESSAGE);
                return;
            }
```

```
            map.setGrid(false);
            commands.start.setSelected(false);
            commands.end.setSelected(false);

            if(temp != null){
                map.setAlgorithmDate(temp);
            }else{
                if(mode){
                    JOptionPane.showMessageDialog(null, "По таким данным не
удалось построить путь!", "Fail!", JOptionPane.PLAIN_MESSAGE);
                }else{
                    JOptionPane.showMessageDialog(null, "Пути в выбранную точку
не нашлось!", "Fail!", JOptionPane.PLAIN_MESSAGE);
                }
            }
            map.repaint();
            commands.begin.setEnabled(false);
        }
    }

    class JComboBoxActionListener implements ActionListener {

        @Override
        public void actionPerformed(ActionEvent event) {
            String value = "";
            doublePoint bottomLeft = null;
            doublePoint upperRight = null;
            int regionIndex = commands.region.getSelectedIndex();
            switch(regionIndex) {
                case 0:
                    value = "australia.jpg";
                    bottomLeft = new doublePoint(43.73333, 112.93333);
                    upperRight = new doublePoint(7.36667, 154.31667);
                    break;
                case 1:
                    value = "balkans.jpg";
                    bottomLeft = new doublePoint(36.06667, 13.43333);
                    upperRight = new doublePoint(48.16667, 29.88333);
                    break;
                case 2:
                    value = "china.jpg";
                    bottomLeft = new doublePoint(17.7, 100.1);
                    upperRight = new doublePoint(44.1, 131.35);
                    break;
                case 3:
                    value = "india.jpg";
                    bottomLeft = new doublePoint(5.36667, 65.4);
                    upperRight = new doublePoint(31.08333, 92.58333);
                    break;
                case 4:
                    value = "russia.jpg";
                    bottomLeft = new doublePoint(52.86667, 28.83333);
                    upperRight = new doublePoint(60.63333, 43.1);
                    break;
                case 5:
```

```
                    value = "scandinavia.jpg";
                    bottomLeft = new doublePoint(54.88333, 4.18333);
                    upperRight = new doublePoint(71.31667, 41.3);
                    break;
                case 6:
                    value = "usa.jpg";
                    bottomLeft = new doublePoint(4.86667, 124.1);
                    upperRight = new doublePoint(49.33333, 72.05);
                    break;
                case 7:
                    value = "antarctica.jpg";
                    bottomLeft = new doublePoint(83.1, 96.63333);
                    upperRight = new doublePoint(62.46667, 16.65);
                    break;
            }
            map.setRegion(value, bottomLeft, upperRight); //X - широта, Y -
долгота
            map.setGrid(false);
            commands.start.setSelected(false);
            commands.end.setSelected(false);
            map.setNullWay();
            map.setNullStartPoint();
            map.setNullEndPoint();

            map.repaint();
            commands.begin.setEnabled(false);
            commands.example.setSelected(false);
            commands.example.setEnabled(true);
        }
    }

    //ОБРАБОТЧИК НАЖАТИЯ НА КНОПКУ "Показать пример"
    class JToggleButtonExampleActionListener implements ActionListener {
        @Override
        public void actionPerformed(ActionEvent event) {
            LinkedList<Vertex> temp = new LinkedList<>();
            if(commands.example.isSelected()) {
                doublePoint garbage = new doublePoint(0, 0);
                for (int i = 0; i < 10; i++) {
                    temp.add(new Vertex(garbage));
                }
                temp.get(0).setMapCoordinate(new doublePoint(100, 100));
                temp.get(1).setMapCoordinate(new doublePoint(269, 200));
                temp.get(2).setMapCoordinate(new doublePoint(158, 358));
                temp.get(3).setMapCoordinate(new doublePoint(173, 489));
                temp.get(4).setMapCoordinate(new doublePoint(343, 457));
                temp.get(5).setMapCoordinate(new doublePoint(429, 387));
                temp.get(6).setMapCoordinate(new doublePoint(401, 361));
                temp.get(7).setMapCoordinate(new doublePoint(389, 379));
                temp.get(8).setMapCoordinate(new doublePoint(406, 410));
                temp.get(9).setMapCoordinate(new doublePoint(485, 523));
            }
            map.setAlgorithmDate(temp);
        }
    }
```

```
    class JButtonClearActionListener implements ActionListener {

        @Override
        public void actionPerformed(ActionEvent event) {
            map.setNullWay();
            map.setNullStartPoint();
            map.setNullEndPoint();
            map.setGrid(false);
            map.setNullScale();
            map.repaint();
            commands.example.setSelected(false);
            commands.end.setSelected(false);
            commands.start.setSelected(false);
            commands.example.setEnabled(true);
            commands.begin.setEnabled(false);
        }
    }

    class JComboBoxModeActionListener implements ActionListener {

        @Override
        public void actionPerformed(ActionEvent event) {
            if(commands.mode.getSelectedIndex() == 1){
                commands.end.setEnabled(true);
                commands.air.setEnabled(false);
            }else{
                commands.end.setEnabled(false);
                commands.air.setEnabled(true);
                commands.end.setSelected(false);
                if(!commands.start.isSelected()) {
                    map.setGrid(false);
                    map.setNullEndPoint();
                    map.repaint();
                }
            }
        }
    }

    class JComboBoxDaysActionListener implements ActionListener {

        @Override
        public void actionPerformed(ActionEvent event) {
            int month = commands.month.getSelectedIndex();
            int day = commands.day.getSelectedIndex();
            if(day == 30 && month == 1) {
                JOptionPane.showMessageDialog(null, "Несуществующая дата!",
"Warning!", JOptionPane.PLAIN_MESSAGE);
                commands.day.setSelectedIndex(29);
            }
            int lastDayJuly = 8;    //последний наступивший день
июля(индексация с 0), не забывать менять
            if(day > lastDayJuly && month == 2) {
                JOptionPane.showMessageDialog(null, "Ненаступившая дата!",
"Warning!", JOptionPane.PLAIN_MESSAGE);
```

```
                commands.day.setSelectedIndex(lastDayJuly);
            }
        }
    }

    class Command extends JPanel{

        private final JLabel labelRegion = new JLabel("Выберите регион:");
        private final JComboBox region = new JComboBox(new String[]
{"Австралия", "Балканы", "Китай", "Индия", "Россия",
                "Скандинавия", "США", "Антарктида"});
        private JLabel labelMode = new JLabel("Выберите режим:");
        private final JComboBox mode = new JComboBox(new String[] {"По
времени", "К точке"});
        private final JToggleButton start = new JToggleButton("Выбрать
стартовую точку");
        private final JLabel date = new JLabel("Выберите дату отправления:");
        private final JLabel labelMonth = new JLabel("Месяц:");
        private final JComboBox month = new JComboBox(new String[] {"Май",
"Июнь", "Июль"});
        private final String[] days = new String[] {"1", "2", "3", "4", "5",
"6", "7", "8", "9", "10", "11", "12", "13", "14", "15",
                "16", "17", "18", "19", "20", "21", "22", "23", "24", "25",
"26", "27", "28", "29", "30", "31"};
        private final JLabel labelDays = new JLabel("Число:");
        private final JComboBox day = new JComboBox(days);
        private final JButton begin = new JButton("Отправиться");
        private final JLabel labelTime = new JLabel("Выберите интервал
запроса:");
        private final JComboBox time = new JComboBox(new String[] {"1 час", "6
часов", "12 часов", "24 часа"});
        private final JToggleButton end = new JToggleButton("Выбрать конечную
точку");
        private final JLabel labelAir = new JLabel("Выберите время полёта:");
        private final JComboBox air = new JComboBox(new String[] {"1 неделя",
"2 недели", "3 недели", "4 недели",
                "5 недель", "6 недель", "7 недель", "8 недель"});
        private final JToggleButton example = new JToggleButton("Показать
пример");
        private final JButton clear = new JButton("Сброс");
        private Image image;

        public Command() {
            super();
            this.setLayout(null);
            labelRegion.setSize(110, 40);
            labelRegion.setLocation(15, 0);
            this.add(labelRegion);
            region.setSize(110, 20);
            region.setLocation(125, 10);
            this.add(region);
            labelMode.setSize(110, 40);
            labelMode.setLocation(15, 40);
            this.add(labelMode);
            mode.setSize(110, 20);
```

```
            mode.setLocation(125, 50);
            this.add(mode);
            start.setSize(185, 20);
            start.setLocation(33, 90);
            this.add(start);
            end.setSize(185, 20);
            end.setLocation(33, 130);
            this.add(end);
            date.setSize(200, 20);
            date.setLocation(37, 170);
            this.add(date);
            labelMonth.setSize(75, 20);
            labelMonth.setLocation(27, 210);
            this.add(labelMonth);
            month.setSize(60, 20);
            month.setLocation(77, 210);
            this.add(month);
            labelDays.setSize(75,20);
            labelDays.setLocation(142, 210);
            this.add(labelDays);
            day.setSize(40, 20);
            day.setLocation(187, 210);
            this.add(day);
            labelAir.setSize(200, 20);
            labelAir.setLocation(50, 250);
            this.add(labelAir);
            air.setSize(80, 20);
            air.setLocation( 88,290);
            this.add(air);
            labelTime.setSize(200, 20);
            labelTime.setLocation(40, 330);
            this.add(labelTime);
            time.setSize(80, 20);
            time.setLocation( 88,370);
            this.add(time);
            begin.setSize(140, 20);
            begin.setLocation(57, 600);
            this.add(begin);
            example.setSize(140, 20);
            example.setLocation(15, 630);
            this.add(example);
            clear.setSize(85, 20);
            clear.setLocation(160, 630);
            this.add(clear);

            begin.setEnabled(false);
            end.setEnabled(false);

            try {
                String path = "";
                path = "src" + File.separator + "gui" + File.separator +
"balloon" + File.separator + "balloon.jpg";
                image = ImageIO.read(new File(path));
            } catch (IOException e) {
                JOptionPane.showMessageDialog(null, "Balloon image not open!",
```

```
"Error!", JOptionPane.PLAIN_MESSAGE);
                System.exit(-1);
            }
        }

        @Override
        public void paint(Graphics g) {
            super.paint(g);
            g.drawImage(image, 65, 400, this);
            g.drawLine(65, 400, 65, 590);
            g.drawLine(65, 400, 189, 400);
            g.drawLine(65, 590, 189, 590);
            g.drawLine(189, 400, 189, 590);
        }
    }
}
```

Файл Map.java

```
package gui;

import dateStruct.Vertex;
import dateStruct.doublePoint;
import org.jetbrains.annotations.NotNull;

import javax.imageio.ImageIO;
import javax.swing.*;
import java.awt.*;
import java.io.File;
import java.io.IOException;
import java.util.LinkedList;

public class Map extends JPanel {
    /**
     * @value width - ширина окна
     * @value height - высота окна
     * @value grid - флаг сетки
     * @value gridColor - цвет сетки
     * @value MapImage - фоновое изображение
     * @value region - имя фонового изображения
     * @value StartPoint -стартовая точка алгоритма
     * @value EndPoint - конечная точка алгоритма
     * @value PointColor - цвет точки
     * @value ScaleFactor - коэфицент масштаба
     * @value ScalePoint - точка-центр масштабирования
     * @value ImageFactor - коэфицент сжатия большого изображения
     * @value offsetX,offsetY - смещение карты за левый верхний угол
     * @value bottomLeft - реальные координаты левого нижнего угла карты
     * @value upperRight - реальные координаты правого верхнего угла карты
     */
    private final int width;
    private final int height;
    private boolean grid = false;
    private final Color gridColor = new Color(0,0,0, 87);
    private Image MapImage;
    private String region = "australia.jpg";
    private doublePoint StartPoint;
    private doublePoint EndPoint;
    private final Color PointColor = new Color(0, 13, 255);
    private double ScaleFactor;
```

```
    private doublePoint ScalePoint;
    private double ImageFactor;
    private int offsetX,offsetY;
    private doublePoint bottomLeft = new doublePoint(43.73333, 112.93333); //значения
для Австралии
    private doublePoint upperRight = new doublePoint(7.36667, 154.31667);  //для
загрузки по умолчанию
    private LinkedList<Vertex> BalloonWay;


    /**
     * Конструктор класса
     * @param width - ширина окна карты
     * @param height - высота окна карты
     * загрузка стартового региона через setRegion
     * Стартовый масштаб = 1
     * Смещение карты = 0
     * Путь шара отсутствует
     */
    public Map(int width, int height) {
        super();
        this.width = width;
        this.height = height;

        setRegion(region, bottomLeft, upperRight);

        ScaleFactor = 1;
        offsetX = offsetY =0;
        BalloonWay = null;
    }

    /**
     * изменение флага сетки
     * @param value - true, если нужна сетка
     */
    public void setGrid(boolean value) {
        grid = value;
    }

    /**
     * установка стартовой точки на карте
     * @param p - стартовая точка
     * обязательная перерисовка области
     */
    public void setStartPoint(doublePoint p){
        StartPoint = new doublePoint((int)Math.abs(( p.getX()+ offsetX) /
ScaleFactor)),
                (int) Math.abs(((p.getY()+ offsetY)/ ScaleFactor)));
        repaint();
    }

    public void setEndPoint(doublePoint p){
        EndPoint = new doublePoint((int)Math.abs(( p.getX()+ offsetX) / ScaleFactor)),
                (int) Math.abs(((p.getY()+ offsetY)/ ScaleFactor)));
        repaint();
    }

    /**
     * метод для изменения масштаба
     * @param step - прибавка к масштабу
     * @param coord - точка вызова изменения масштаба
```

```
     */
    public void MapScale(double step, doublePoint coord){
        if( isVisible(coord) && (ScaleFactor + step) >= 1.0 && (ScaleFactor + step) <
5.0){
            ScaleFactor += step;
            ScalePoint = new doublePoint(coord);

            double MoveMapFactorX = (ScalePoint.getX() / width); // тут изменить коэф
смещения для большей плавности
            double MoveMapFactorY = (ScalePoint.getY() / height);

            offsetX = (int) Math.round(  MoveMapFactorX * width * (ScaleFactor -1));

            if ((MapImage.getWidth(null) * ImageFactor * ScaleFactor - offsetX) <
width) {
                offsetX = (int) Math.round((MapImage.getWidth(null) * ScaleFactor *
ImageFactor - width));
            }


            offsetY = (int) Math.round( MoveMapFactorY * height * (ScaleFactor -1));
            if ((MapImage.getHeight(null) * ScaleFactor * ImageFactor - offsetY) <
height) {
                offsetY = (int) Math.round((MapImage.getHeight(null) * ScaleFactor *
ImageFactor - height));
            }
            repaint();
        }
    }

    /**
     * проверка вхождения точки в область видимой карты
     * @param coord - точка проверки
     * @return true - если входит в область видимой карты
     */
    private boolean isVisible(@NotNull doublePoint coord) {
        int borderX = 10;
        int borderY = 50;
        return (!(coord.getX() <= borderX) && !(coord.getX() >= width + borderX)) &&
                (!(coord.getY() <= borderY) && !(coord.getY() >= height + borderY));
    }

    /**
     * вычисление реальных координат в дробных градусах для стартовой или конечной
точки
     * @param value - true, если для стартовой; false, если для конечной
     * @return - реальные координаты стартовой точки
     */
    public doublePoint getRealCoordinate(boolean value){
        //коэффициенты показывают сколько приходится градусов на один пиксель Map
        double FactorX = (bottomLeft.getX() - upperRight.getX()) / height;
        double FactorY = (upperRight.getY() - bottomLeft.getY()) / width;
        double x, y;
        if(value) {
            x = upperRight.getX() + FactorX * StartPoint.getX();    //широта
            y = bottomLeft.getY() + FactorY * StartPoint.getY();   //долгота
        }else{
            x = upperRight.getX() + FactorX * EndPoint.getX();    //широта
            y = bottomLeft.getY() + FactorY * EndPoint.getY();   //долгота
        }
        return new doublePoint(x, y);
```

```
    }

    /**
     * Вычисление координат на карте приложения без масштабирования
     * @param realCoordinate - реальные географические координаты в дробных градусах
     * @return - координаты на карте в приложении, возвращаются int, для точного
расположения на карте
     */
    public doublePoint getMapCoordinate(doublePoint realCoordinate){

        double FactorX = (bottomLeft.getX() - upperRight.getX()) / height;
        double FactorY = (upperRight.getY() - bottomLeft.getY()) / width;
        double x = (realCoordinate.getX() - upperRight.getX()) / FactorX;
        double y = (realCoordinate.getY() - bottomLeft.getY()) / FactorY;
       x = Math.round(x);
        y = Math.round(y);
        return new doublePoint(x, y);
    }

    public doublePoint getBottomLefht(){return bottomLeft;}

    public doublePoint getUpperRight(){return upperRight;}

    public void setNullWay() { BalloonWay = null; }

    public void setNullStartPoint() { StartPoint = null; }

    public void setNullEndPoint() { EndPoint = null; }

    public void setNullScale() {
        ScalePoint = null;
        offsetX = offsetY = 0;
        ScaleFactor = 1;
    }

    /**
     * проверка установки стартовой и конечной точки для алогритма к точке
     * @return - true, если точки установлены; false, если одна из них null
     */
    public boolean isPointsInit() { return StartPoint != null && EndPoint != null;}

    /**
     * загрузка данных в класс map
     * также высчитывает координаты относительно карты для всех точек
     */
    public  void setAlgorithmDate(LinkedList<Vertex> date){
        grid = false;
        BalloonWay = date;

        for (Vertex vertex: date) {
            if(vertex.getMapCoordinate() == null){
                doublePoint temp = vertex.getRealCoordinate();
                doublePoint temp2 = getMapCoordinate(temp);
                vertex.setMapCoordinate(temp2);
            }
        }
        repaint();
    }

    /**
     * Загружает регион и высчитывает некоторые параметры
```

```
     * @param value - имя региона
     * @param bottomLeft - реальные координаты левого нижнего угла в дробных градусах
     * @param upperRight - реальные координаты правого верхнего угла в дробных градусах
     * безопасная загрузка
     */
    public void setRegion(String value, doublePoint bottomLeft, doublePoint upperRight)
{
        region = value;
        this.bottomLeft = bottomLeft;
        this.upperRight = upperRight;
        MapImage = null;
        try {
            String path = "";
            path = "src" + File.separator + "gui" + File.separator + "maps" +
File.separator + region;
            MapImage = ImageIO.read(new File(path));
        } catch (IOException e) {
            JOptionPane.showMessageDialog(null, "Map not open!", "Error!",
JOptionPane.PLAIN_MESSAGE);
            System.exit(-1);
        }

        ImageFactor = width / (double )MapImage.getWidth(null);
        setNullScale();
    }

    /**
     * Метод для отрисовки
     * @param g - графический контекст
     * для получения реальных координат на отрисованной карте умножайте на *
ScaleFactor * ImageFactor
     * и после вычитайте смещение угла карты
     */
    @Override
    public void paint(Graphics g) {
        g.drawImage(MapImage,
                -offsetX, -offsetY,
                (int)(MapImage.getWidth(null) * ScaleFactor * ImageFactor),
                (int)(MapImage.getHeight(null) * ScaleFactor * ImageFactor),null);

        if(grid) {
            g.setColor(gridColor);
            for(int i = -offsetX; i <= width; i += (int)(15 * ScaleFactor)) {
                g.drawLine(i, 0, i, height);
            }
            for(int i = -offsetY; i <= height; i += (int)(15 * ScaleFactor)) {
                g.drawLine(0, i, width, i);
            }
        } else {
            g.drawLine(0, 0, 0, height);
            g.drawLine(0, 0, width, 0);
            g.drawLine(width, 0, width, height);
            g.drawLine(0, height, width, height);
        }

        int radius = 3;
        g.setColor(PointColor);


        if(BalloonWay !=null){
            doublePoint prevPoint = null;
```

```
            for (Vertex vertex: BalloonWay) {
                doublePoint temp = vertex.getMapCoordinate();

                int X = (int) Math.round(temp.getX() * ScaleFactor - offsetX - radius);
                int Y = (int) Math.round(temp.getY() * ScaleFactor - offsetY - radius);
                g.drawOval( X , Y ,2*radius,2*radius);
                g.fillOval( X, Y,2*radius,2*radius);
                g.setColor(Color.BLACK);

                g.setFont(new Font("Serif", Font.PLAIN, 10));

                if(ScaleFactor >= 2.2){
                    if(vertex.getWeatherInPoint() != null){
                        g.drawString(vertex.getWeatherInPoint().toString(), X -30, Y -
15);
                    }

                    g.drawString(vertex.getRealCoordinate().toString(), X -30, Y - 5);
                }

                if(prevPoint == null){
                    prevPoint = new doublePoint(X+radius,Y+radius);
                    continue;
                }


g.drawLine((int)prevPoint.getX(),(int)prevPoint.getY(),X+radius,Y+radius);
                prevPoint = new doublePoint(X+radius,Y+radius);

            }
        }

        if(EndPoint != null && StartPoint != null){
            if (StartPoint.equals(EndPoint)) {
                Color temp = new Color(128, 0, 128);
                g.setColor(temp);

                int X = (int) Math.round(StartPoint.getX() * ScaleFactor - offsetX -
1.5 * radius);
                int Y = (int) Math.round(StartPoint.getY() * ScaleFactor - offsetY -
1.5 * radius);

                g.drawOval( X, Y,3*radius,3*radius);
                g.fillOval( X, Y,3*radius,3*radius);
                g.drawString("s-t/f-h", X -10, Y + 20);
                return;
            }
        }

        g.setColor(PointColor);
        if(StartPoint != null){

            int X = (int) Math.round(StartPoint.getX() * ScaleFactor - offsetX - 1.5 *
radius);
            int Y = (int) Math.round(StartPoint.getY() * ScaleFactor - offsetY - 1.5 *
radius);

            g.drawOval( X, Y,3*radius,3*radius);
            g.fillOval( X, Y,3*radius,3*radius);
            g.drawString("start", X -10, Y + 20);
        }
```

```
        g.setColor(Color.RED);
        if(EndPoint != null){

            int X = (int) Math.round(EndPoint.getX() * ScaleFactor - offsetX - 1.5 *
radius);
            int Y = (int) Math.round(EndPoint.getY() * ScaleFactor - offsetY - 1.5 *
radius);

            g.drawOval( X, Y,3*radius,3*radius);
            g.fillOval( X, Y,3*radius,3*radius);
            g.drawString("finish", X -10, Y + 20);
        }
    }
}
```

4)Файл Logs.java:

```
package logger;

import com.sun.tools.javac.Main;

import java.io.IOException;
import java.util.logging.*;

public class Logs{
    private final static Logger logger = Logger.getLogger(Main.class.getName());

    static {
        Handler fileLog = null;
        try {
            fileLog = new FileHandler();
        } catch (IOException e) {
            e.printStackTrace();
        }
        fileLog.setFormatter(new Forms());
        fileLog.setFormatter(new Forms());
        logger.setUseParentHandlers(false);
        logger.addHandler(fileLog);
    }

    public static void writeLog(String Message, Level level) throws IOException {
        logger.log(level, Message);
    }

    static class Forms extends Formatter {
        @Override
        public  String format(LogRecord record){
            return record.getLevel() + ":" + record.getMessage();
        }
    }
}
```

5)Файл MoveBalloonAlgorithm.java:

```
package algo;

import dateStruct.*;
import logger.Logs;

import java.io.IOException;
import java.util.Date;
import java.util.LinkedList;
```

```
import java.util.logging.Level;

public class MoveBalloonAlgorithm {

    private doublePoint ControlPoint;
    private double sizeMapLongitude;
    private double sizeMapLatitude;
    private int scale;
    private boolean nordHemisphere;
    private boolean estHemisphere;

    public MoveBalloonAlgorithm(doublePoint ControlPoint,  double sizeLongitude, double
sizeLatitude, boolean nordSphere, boolean estSphere, int scale) throws IOException {
        this.ControlPoint = ControlPoint;
        sizeMapLongitude = sizeLongitude;
        sizeMapLatitude = sizeLatitude;
        this.scale = scale;
        nordHemisphere = nordSphere;
        estHemisphere = estSphere;
        Date date = new Date();
        Logs.writeLog(date.toString()+"\n", Level.INFO);
        Logs.writeLog(" -- Create MoveBalloonAlgorithm instance successful --\n",
Level.INFO);
    }

    /**
     * Метод moveBalloon - метод, который вычисляет координаты следующей точки
     */
    private doublePoint moveBalloon(WeatherParameters parameters, doublePoint
startPoint, int step) {
        if(scale == 0)
            return null;
        double x = startPoint.getX() + Math.cos(parameters.getWinddirDegree()) *
(parameters.getWindGustKmph() * step / (double)scale);
        double y = startPoint.getY() + Math.sin(parameters.getWinddirDegree()) *
(parameters.getWindGustKmph() * step / (double)scale);
        doublePoint result = new doublePoint(x, y);
        return result;
    }

    /**
     * Метод coordsIsCorrect - метод, который проверяет выход за границы карты
     */
    private boolean coordsIsCorrect(doublePoint tmp, doublePoint Control, double
sizeLatitude, double sizeLongitude) {
        if(nordHemisphere){
            if(tmp.getX() > Control.getX() && tmp.getX() < Control.getX() +
sizeLatitude){
                return coordsLongitudeIsCorrect(tmp, Control, sizeLongitude);
            }else{
                return false;
            }
        }else{
            if(tmp.getX() < Control.getX() && tmp.getX() > Control.getX() -
sizeLatitude){
                return coordsLongitudeIsCorrect(tmp, Control, sizeLongitude);
            }else{
                return false;
            }
        }
    }
```

```
    /**
     * Метод coordsLongitudeIsCorrect - метод, который проверяет выход за пределы
долготы на карте
     */
    public boolean coordsLongitudeIsCorrect(doublePoint tmp, doublePoint Control,
double sizeLongitude){
        if(estHemisphere){
            if(tmp.getY() > Control.getY() && tmp.getY() < Control.getY() +
sizeLongitude){
                return true;
            }else{
                return false;
            }
        }else {
            if(tmp.getY() < Control.getY() && tmp.getY() > Control.getY() -
sizeLongitude) {
                return true;
            }
            else{
                return false;
            }
        }

    }

    /**
     * Метод methodTimeOut - метод, осуществляющий уменьшение времени полёта после
каждого шага
     */
    private int methodTimeOut(Time tmp, int step) {
        if ((tmp.getHour() - step) <= 0) {
            if (tmp.getDay() > 0) {
                tmp.setHour(tmp.getHour() + 24 - step);
                tmp.setDay(tmp.getDay() - 1);
                return step;
            } else {
                int res = tmp.getHour();
                tmp.setHour(0);
                return res;
            }
        } else {
            tmp.setHour(tmp.getHour() - step);
            return step;
        }
    }

    /**
     * Метод AlgorithmTime - алгоритм вычисления конечной точки, при задании
пользователем варианта программы "Полёт по времени"
     */
    public LinkedList<Vertex> AlgorithmTime(doublePoint startPoint, String startData,
int startHour, Time TimeInAir, int step) throws IOException {

        Logs.writeLog(" -- Start alhorithm -- \n", Level.INFO);
        Parsing pars = new Parsing(startData, step, startHour);
        doublePoint tmp = startPoint;
        Vertex vert;
        LinkedList<Vertex> List = new LinkedList<>();
        while (TimeInAir.TimeNotOut()) {
            Logs.writeLog(" -- NEXT STEP! --\n", Level.INFO);
```

```
            if (!coordsIsCorrect(tmp, ControlPoint, sizeMapLatitude, sizeMapLongitude))
{
                Logs.writeLog(" \n-!- Error: out of bounds   -!- \n" +"Last successful
Point:\n"+List.getLast().getRealCoordinate().toString()+"\n" , Level.WARNING);
                return List;
            } else {
                vert = new Vertex(tmp);
                List.addLast(vert);
            }
            pars.setLocation(tmp.getX(), tmp.getY());
            Logs.writeLog(" -- Start getting data from the server --\n", Level.INFO);
            WeatherParameters parameters = pars.getParameters();
            int res = methodTimeOut(TimeInAir, step);
            if (res <= 0) {
                Logs.writeLog(" \n-- So little step! --\n" + " -- Step value we can
step on:" + res+ "\n\n", Level.WARNING);
                return null;
            }
            if (parameters != null) {
                Logs.writeLog(" -- Successful receipt of the parameters --\n",
Level.INFO);
                vert.setWeatherInPoint(parameters);
                Logs.writeLog(" -- Start moving the balloon --\n", Level.INFO);
                tmp = moveBalloon(parameters, tmp, res);
                if (tmp == null) {
                    Logs.writeLog(" -!- ERRORR in the movement of the balloon  -!-
\n"+"Last successful Point:\n"+List.getLast().getRealCoordinate().toString()+"\n",
Level.WARNING);
                    return null;
                }
                Logs.writeLog(" -- The successful relocation of the balloon --\n\n",
Level.INFO);
            } else {
                Logs.writeLog(" -!- An error retrieving the parameters -!- \n" + "Last
successful weaher parameter:\n" + List.getLast().getWeatherInPoint().toString()+"\n",
Level.WARNING);
                return List;
            }
        }
        Logs.writeLog(" -- A successful exit of the algorithm -- \n", Level.INFO);
        return List;
    }

    /**
     * Метод isNotEnd - метод, проверяющий достиг ли алгоритм конечной точки в
вариантре программы "Полёт к конечной координате",
     * причём равенство конца вычисляется с учётом какой то области
     */
    private boolean isNotEnd(doublePoint tmp, doublePoint End, double SizeEpsilon) {
        double Control_x = End.getX() - (SizeEpsilon / 2);
        double Control_y = End.getY() - (SizeEpsilon / 2);
        return !coordsIsCorrect(tmp, new doublePoint(Control_x, Control_y),
SizeEpsilon, SizeEpsilon);
    }

    /**
     * Метод AlgorithmEndPoint - алгоритм вычисления конечной точки, при задании
пользователем варианта программы "Полёт к конечной координате"
     */
    public LinkedList<Vertex> AlgorithmEndPoint(doublePoint startPoint, doublePoint
endPoint, String startData, int startHour, int step, double SizeEpsilon) throws
```

```
IOException {

        Logs.writeLog(" -- Start alhorithm -- ", Level.INFO);
        Parsing pars = new Parsing(startData, step, startHour);
        doublePoint tmp = startPoint;
        WeatherParameters tmpW = null;
        Vertex vert;
        LinkedList<Vertex> List = new LinkedList<>();
        while (isNotEnd(tmp, endPoint, SizeEpsilon)) {
            Logs.writeLog(" -- NEXT STEP! --\n", Level.INFO);
            if (!coordsIsCorrect(tmp, ControlPoint, sizeMapLatitude, sizeMapLongitude))
{
                Logs.writeLog(" \n-!- Error: out of bounds   -!- \n" +"Last successful
Point:\n"+List.getLast().getRealCoordinate().toString()+"\n" , Level.WARNING);
                return List;
            }else {
                vert = new Vertex(tmp);
                List.addLast(vert);
            }
            pars.setLocation(tmp.getX(), tmp.getY());
            Logs.writeLog(" -- Start getting data from the server --\n", Level.INFO);
            WeatherParameters parameters = pars.getParameters();
            tmpW = parameters;
            if (parameters != null) {
                Logs.writeLog(" -- Successful receipt of the parameters --\n",
Level.INFO);
                vert.setWeatherInPoint(parameters);
                Logs.writeLog(" -- Start moving the balloon --\n", Level.INFO);
                tmp = moveBalloon(parameters, tmp, step);
                if (tmp == null) {
                    Logs.writeLog(" -!- ERRORR in the movement of the balloon  -!-
\n"+"Last successful Point:\n"+List.getLast().getRealCoordinate().toString()+"\n",
Level.WARNING);
                    return null;
                }
                Logs.writeLog(" -- The successful relocation of the balloon -- \n\n",
Level.INFO);
            } else {
                Logs.writeLog(" -!- An error retrieving the parameters -!- \n" + "Last
successful weaher parameter:\n" + List.getLast().getWeatherInPoint().toString()+"\n",
Level.WARNING);
                return null;
            }
        }
        vert = new Vertex(endPoint);
        vert.setWeatherInPoint(tmpW);
        List.addLast(vert);
        Logs.writeLog(" -- A successful exit of the algorithm -- \n", Level.INFO);
        return List;
    }
}
```

Файл Parsing.java:

```
package algo;

import dateStruct.Time;
import dateStruct.WeatherParameters;
import logger.Logs;

import javax.swing.*;
import java.io.BufferedReader;
```

```
import java.io.IOException;
import java.io.InputStreamReader;
import java.net.HttpURLConnection;
import java.net.URL;
import java.util.Calendar;
import java.util.logging.Level;

public class Parsing {
    /**
     * Параметры
     * source - источник
     * key - ключ(обязательное поле для доступа)
     * location - местоположение
     * format - формат ответа сайта
     * dataStart и dataend -начальные и конечные даты для погоды
     * timeReload - время обновления погоды для конкретного дня
     */
    private static final String source =
"https://api.worldweatheronline.com/premium/v1/past-weather.ashx?";
    private static final String key = "key=b60f705b24864ca6bc891344190307";
    //private static final String key = "key=a0fdc17cd5084361937220857190807";
    //private static final String key = "key=c1d7ed81edf64f0985d155150191007";
    private String location = "q=Moscow";
    private static final String format = "format=json";
    private String dataStart;
    private static final String timeReload = "tp=1";
    private HttpURLConnection connection = null;
    private String answser;
    private int step;
    private Time countTime;
    private Calendar calendar = Calendar.getInstance();
    private int EndDay = calendar.get(Calendar.DAY_OF_MONTH);

    public Parsing(String data, int step, int startHour) throws IOException {
        countTime = new Time(data, startHour);
        this.step = step;
        setDataStart(data);
        Logs.writeLog(" -- Create parsing class instance successful --", Level.INFO);
    }

    public void setDataStart(String dataStart) {
        StringBuilder str = new StringBuilder("date=");
        this.dataStart = str.append(dataStart).toString();
    }

    public void setLocation(double x, double y) {
        StringBuilder str = new StringBuilder("q=");
        this.location = str.append(x + "," + y).toString();
    }

    public void setLocation(String location) {
        StringBuilder str = new StringBuilder("q=");
        this.location = str.append(location).toString();
    }

    /**
     * Отравление HTTP запроса на сервер API для получения необходимой информации
     */
    private void getMesWeather() throws IOException {
        String request = new String(source + key + "&" + location + "&" + format + "&"
+ dataStart + "&" + timeReload);
```

```
        boolean flagTry = false;
        for(int i =0;!flagTry&&i!=2;i++){
            try {
                connection = (HttpURLConnection) new URL(request).openConnection();
                connection.setRequestMethod("GET");
                connection.setConnectTimeout(750);
                connection.setReadTimeout(750);
                connection.connect();
                StringBuilder sb = new StringBuilder();

                if (HttpURLConnection.HTTP_OK == connection.getResponseCode()) {
                    BufferedReader in = new BufferedReader(new
InputStreamReader(connection.getInputStream()));
                    String line;

                    while ((line = in.readLine()) != null) {
                        sb.append(line + "\n");
                    }
                }else{
                    Logs.writeLog(" -- Fail" + connection.getResponseCode() + ", " +
connection.getResponseMessage() + " --\n", Level.WARNING);
                }
                answser = sb.toString();
                flagTry = true;
            } catch (Throwable cause) {
                Logs.writeLog(" !--! Fatal  error sending HTTP request! !--!\n",
Level.SEVERE);
            } finally {
                if (connection != null)
                    connection.disconnect();
            }
        }
        if(!flagTry){
            JOptionPane.showMessageDialog(null, "Подключиться к серверу не удалось!
Повторите ещё раз!", "Warning!", JOptionPane.PLAIN_MESSAGE);
        }
    }

    /**
     * Метод getParameters - метода, осуществяющий получение данных о погоде путём
отправления HTTTP запроса и осуществяющий парсинг ответа, в случае успеха
     */
    public WeatherParameters getParameters() throws IOException {
        if (countTime.getMonth() > 7 && countTime.getDay() > EndDay - 1) {
            Logs.writeLog(" -- Error, out of available time! --\n"+ "Last day: "+
EndDay+"\n", Level.WARNING);
            /*
             * Возможно сделать более красиво
             */
            return null;
        }

        if (countTime.getHour() >= 24) {
            countTime.setDay(countTime.getDay() + 1);
            countTime.setHour(countTime.getHour() - 24);
            String dataNext = new String(countTime.getYear() + "-" +
countTime.getMonth() + "-" + countTime.getDay());
            setDataStart(dataNext);
        }
```

```
        if (countTime.getMonth() == 5 && countTime.getDay() >= 31 ||
countTime.getMonth() == 6 && countTime.getDay() >= 30) {
            countTime.setMonth(countTime.getMonth() + 1);
            countTime.setDay(1);
            String dataNext = new String(countTime.getYear() + "-" +
countTime.getMonth() + "-" + countTime.getDay());
            setDataStart(dataNext);
        }

        if (countTime.getHour() < 24) {
            answser = "";
            getMesWeather();
            String find = "\"time\":\"" + (countTime.getHour() * 100) + "\"";
            int index = answser.indexOf(find);

            if (index < 0) {
                Logs.writeLog(" -- Error: unable to find any matching weather location
to the query submitted! --\n", Level.WARNING);
                return null;
            }
            answser = answser.substring(index);
            index = answser.indexOf("windspeedKmph");
            index += 16;

            StringBuilder strBuf = new StringBuilder();
            for (int i = index; i < index + 5; i++) {
                if (Character.isDigit(answser.charAt(i))) {
                    strBuf.append(answser.charAt(i));
                }
            }

            int parameter1 = Integer.parseInt(strBuf.toString());
            index += 21;
            strBuf.setLength(0);
            for (int i = index; i < index + 5; i++) {
                if (Character.isDigit(answser.charAt(i))) {
                    strBuf.append(answser.charAt(i));
                }
            }

            int parameter2 = Integer.parseInt(strBuf.toString());
            WeatherParameters result = new WeatherParameters(parameter1, parameter2);
            countTime.setHour(countTime.getHour() + step);
            return result;
        }
        Logs.writeLog(" -- Error at parsing! --\n", Level.WARNING);
        return null;
    }
}
```

Файл doublePoint.java

```
package dateStruct;

/**
 * стуктура точка основанная на double
 */
public class doublePoint {
    private double x;
    private double y;

    public double getX() { return x;}
```

```
    public double getY() { return y;}

    public doublePoint(double X_New, double Y_New){
        x = X_New;
        y = Y_New;
    }

    public doublePoint(doublePoint NewPoint){
        if (NewPoint != null){
            x = NewPoint.getX();
            y = NewPoint.getY();
        }
    }

    @Override
    public boolean equals(Object obj){
        if(this==obj){
            return true;
        }
        if(obj instanceof dateStruct.doublePoint){
            dateStruct.doublePoint otherObj = (dateStruct.doublePoint)obj;
            if(Math.abs(otherObj.x-x)<0.1){
                if(Math.abs(otherObj.y-y)<0.1) return true;
            }
        }
        return false;
    }

    @Override
    public int hashCode(){
        int result = 31;
        long longBits1 = Double.doubleToLongBits(x);
        long longBits2 = Double.doubleToLongBits(y);
        result = 11 * result + (int)(longBits1 - (longBits1 >>> 32)) + (int)(longBits2
- (longBits2 >>> 32));
        return result;
    }

    @Override
    public String toString() {
        return "X: "+ String.format("%.2f", x) +" Y: "+ String.format("%.2f", y);
    }
}
```

Файл Time.java

```
package dateStruct;

import java.io.IOException;

public class Time {
    private int year;
    private int month;
    private int day;
    private int hour;

    public Time(String data, int hour){
        this(data);
        this.hour = hour;
    }
```

```
    public Time(String data){
        String[] split = data.split("[-]");
        year = Integer.parseInt(split[0]);
        month = Integer.parseInt(split[1]);
        day = Integer.parseInt(split[2]);
        hour = 0;
    }

    /**
     * Конструктор от 3х аргументов необходим для задания времени полёта
     * */

    public Time(int month, int day, int hour){
        this.month = month;
        this.day = day;
        this.hour = hour;
    }

    /**
     * Метод TimeNotOut необходим для работы алгоритме в режиме полёта по времени,
который вычисляет "закончилось ли время полёта?"
     * */
    public boolean TimeNotOut() throws IOException {
        if(month==0&&day==0&&hour==0){
            return false;}
        else{
            return true;}
    }

    public int getDay() { return day; }

    public int getHour() { return hour; }

    public int getMonth() { return month;}

    public int getYear() {return year; }

    public void setDay(int day) { this.day = day; }

    public void setHour(int hour) { this.hour = hour; }

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

    @Override
    public String toString() {
        StringBuilder str = new StringBuilder();
        str.append("Month:\n"+ month);
        str.append("Day:\n"+day);
        str.append("Hour:\n"+hour);
        return str.toString();
    }
}
```

Файл Vertex.java

```
package dateStruct;

/**
 * Структура хранения данных для алгоритма
 * RealCoordinate - координаты в реальном мире
 * MapCoordinate - координаты на карте
 * PointWeather - Погода в точке
```

```
 */

public class Vertex{
    private final doublePoint RealCoordinate;
    private doublePoint MapCoordinate;
    private WeatherParameters weatherInPoint;

    public Vertex(doublePoint coord){
        RealCoordinate = coord;
        MapCoordinate = null;
        weatherInPoint = null;
    }

    /**
     * устанавливает координаты map координаты
     * @param mapCoordinate
     */
    public void setMapCoordinate(doublePoint mapCoordinate) {
        MapCoordinate = mapCoordinate;
    }

    /**
     * Устаналивает значение погоды в точке
     * @param weatherInPoint
     */
    public void setWeatherInPoint(WeatherParameters weatherInPoint) {
        this.weatherInPoint = weatherInPoint;
    }

    /**
     * возвращает реальный координаты точки
     * @return
     */
    public doublePoint getRealCoordinate(){
        return RealCoordinate;
    }

    /**
     * возвращает map координаты точки
     * @return
     */
    public doublePoint getMapCoordinate(){
        return  MapCoordinate;
    }

    /**
     * возвращает текущую погоду
     * @return
     */
    public WeatherParameters getWeatherInPoint(){
        return  weatherInPoint;
    }

    @Override
    public boolean equals(Object obj){
        if(this==obj){
            return true;
        }
        if(obj instanceof Vertex){
            Vertex otherObj = (Vertex)obj;
            if(otherObj.RealCoordinate.equals(RealCoordinate)){
```

```
                if(otherObj.weatherInPoint.equals(weatherInPoint)) return true;
            }
        }
        return false;
    }

    @Override
    public int hashCode(){
        int result = 31;
        result = 11 * result + RealCoordinate.hashCode() + weatherInPoint.hashCode();
        return result;
    }

    @Override
    public String toString() {
        StringBuilder str = new StringBuilder();
        str.append("real coordinate:\n").append(RealCoordinate.toString());
        if (MapCoordinate != null)  str.append("map
coordinate:\n").append(MapCoordinate.toString());
        if (weatherInPoint != null) str.append("\nWeather parameter in this
point:\n").append(weatherInPoint.toString());
        return str.toString();
    }
}
```

Файл WeatherParameters.java

```
package dateStruct;

public class WeatherParameters {
    /**
     * WindGustKmph - Порыв ветра в километрах в час
     * WinddirDegree - Направление ветра в градусах
     */
    private final int WindGustKmph;
    private final int WinddirDegree;

    public WeatherParameters(int input_WindGustKmph, int input_WinddirDegree) {
        WindGustKmph = input_WindGustKmph;
        WinddirDegree = input_WinddirDegree;
    }

    public int getWinddirDegree() {
        return WinddirDegree;
    }

    public int getWindGustKmph() {
        return WindGustKmph;
    }

    @Override
    public boolean equals(Object obj) {
        if (this == obj) {
            return true;
        }
        if (obj instanceof WeatherParameters) {
            WeatherParameters otherObj = (WeatherParameters) obj;
            if (otherObj.WindGustKmph == WindGustKmph) {
                if (otherObj.WinddirDegree == WinddirDegree) return true;
            }
        }
        return false;
```

```
    }

    @Override
    public int hashCode() {
        int result = 31;
        result = 11 * result + WindGustKmph + WinddirDegree;
        return result;
    }

    @Override
    public String toString() {
        return "A: " + WinddirDegree + " S: " + WindGustKmph;
    }
}
```