МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Криворізький національний університет
Кафедра моделювання та програмного забезпечення

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7

З дисципліни «Програмування на основі Java технологій»

Тема: «Використання утилітарних пакетів (Java.Lang та Java.Util) у мові Java»

Виконав студент групи ІПЗ-21-2
Губарєв Р.В.

Перевірив викладач
Котов І.А.
Гриценко А.М.
Карабут Н.О.

Кривий Ріг
2022

1. Основні відомості про пакети Java.Lang та Java.Util

Пакет java.lang є основним пакетом, засоби якого використовуються при розробці програм на мові Java. Пакет містить найбільш широко використовувані інтерфейси та класи, без яких неможливо написати програму на Java.
Цей пакет автоматично імпортується у всі програми. Тому, щоб доступитись до засобів пакету, не обов'язково включати цей пакет в програму з допомогою рядка

```
import java.lang.*;
```

Пакет включає засоби для розширення можливостей примітивних типів даних, складових елементів мови, роботи з рядками, потоками та інше.
Пакет java.lang містить наступні класи

- Boolean – клас-обгортка (клас-оболонка) для типу boolean;
- Byte – клас-обгортка для типу byte;
- Character – клас-обгортка для типу char;
- Character.Subset – визначає специфічні множини символів набору Unicode;
- Class – інкапсулює стан часу виконання класу чи інтерфейсу;
- ClassLoader – визначає об'єкт, що відповідає за порядок завантаження класів;
- ClassValue – використовується для зв'язку значення з типом;
- Compiler – забезпечує створення середовищ в яких байт-код компілюється у виконавчий код;
- Double – клас-обгортка для типу double;
- Enum – клас, що служить суперкласом для всіх зчислень (enum) у програмі;
- Float – клас-обгортка для типу float;
- InheritableThreadLocal – призначений для створення локальних змінних потоків виконання, які можуть успадковуватись;
- Integer – клас-обгортка для типу int;
- Long – клас-обгортка для типу long;
- Math – містить функції та константи для проведення математичних обчислень над числовими типами;

І ще багато інших класів.

Пакет java.util містить широкий спектр засобів, що дають потужні функціональні можливості для розробки програм мовою Java. Однією з цих можливостей є керування та організація роботи з наборами (групами) об'єктів, які ще називаються колекціями. У мові Java колекції були впроваджені починаючи з версії J2SE 1.2. Колекції утворюють так званий каркас, який називається Java Collection Framework і представляє собою складну ієрархію класів та інтерфейсів.

У каркасі колекцій реалізовано набір стандартних операцій над різними відомими видами груп об’єктів, до яких належать:

- черга;
- множина;
- список;
- масив;
- хеш-таблиця;
- дерево.

2. Основні відомості про консольну та файлову систему введення-виводу в мові Java

У мові програмування Java ввід/вивід інформації базується на понятті потоку. Потік – це абстрактне поняття, яке символізує джерело або приймач даних, що може передавати або отримувати деяку інформацію. Будь-який потік приховує операції над даними, що виконуються на нижчих рівнях безпосередньо в пристроях вводу/виводу.
Відповідно до призначення потоків, класифікуються і класи в мові Java. Одні класи реалізують операції вводу, інші реалізують операції виводу. Щоб використовувати класи потоків вводу/виводу потрібно імпортувати пакет java.io
У мові Java розрізняють два види потоків:

- *байтові потоки*. Це аналог потоків двійкових даних, які дозволяють компактно зберігати інформацію;
- *символьні потоки*. Це потоки, що представлені зручним способом (для людей) кодування інформації у вигляді зрозумілих текстових символів. У багатьох мовах програмування символьні потоки асоціюються з текстовим форматом представлення інформації.

Класи, що реалізують байтові потоки вводу успадковані від абстрактного класу InputStream:

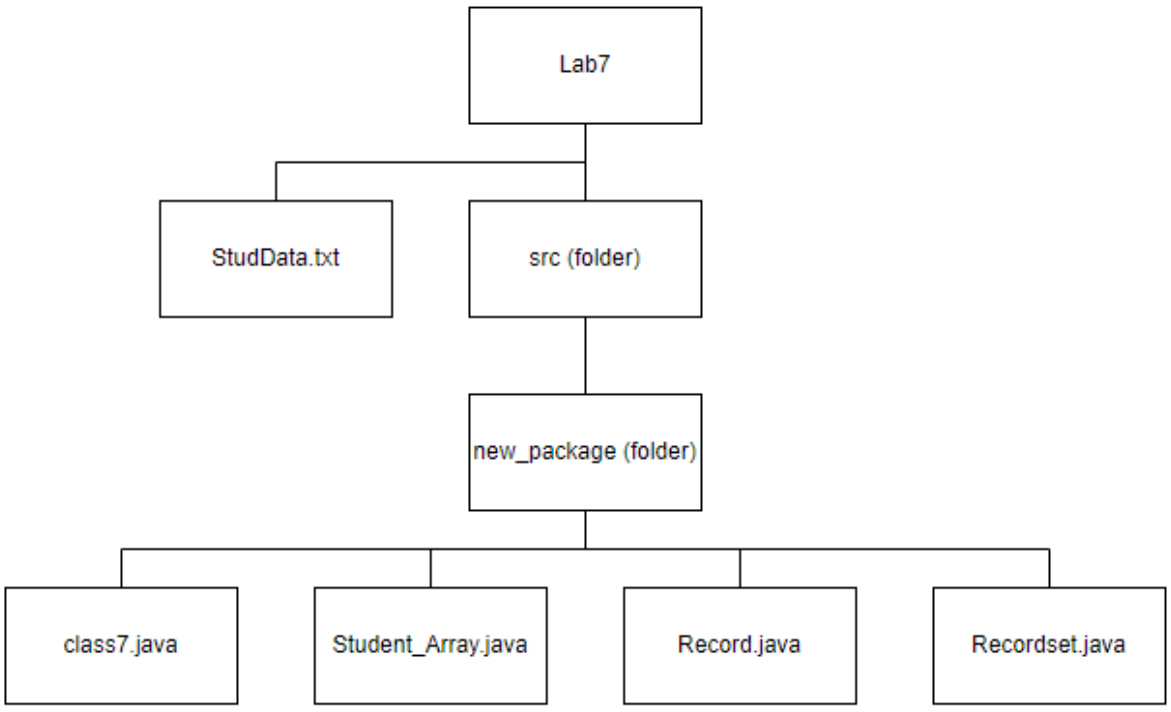
- InputStream – абстрактний клас, що описує потік вводу. Даний клас є базовим для всіх інших класів системи вводу;
- BufferedInputStream – клас, що описує буферизований потік вводу;
- ByteArrayInputStream – клас, що описує потік вводу, який читає байти з масиву;
- DataInputStream –клас, що реалізує методи для читання даних стандартних типів, визначених у Java (int, double, float і т.д.);
- FileInputStream – клас, що реалізує потік вводу, який читає дані з файлу;
- FilterInputStream – це є реалізація абстрактного класу InputStream;
- ObjectInputStream – клас, що реалізує потік вводу об’єктів;
- PipedInputStream – клас, що відповідає каналу вводу;
- PushbackInputStream – клас, що відповідає потоку вводу, який підтримує повернення одного байту назад в потік вводу;

- SequenceInputStream – клас, що реалізує потік вводу, який складається з двох або більше потоків вводу, дані з яких читаються по черзі.

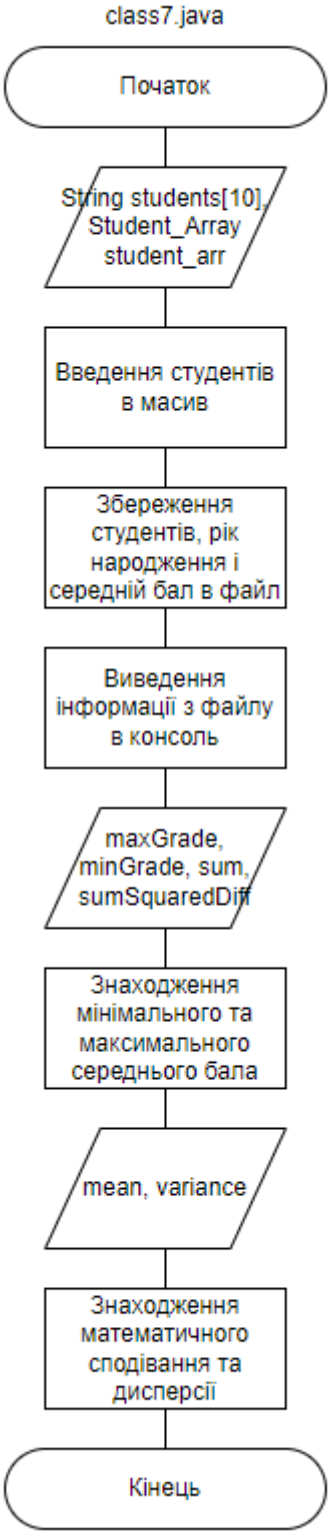
Класи, що реалізують байтові потоки виводу успадковані від абстрактного класу OutputStream:

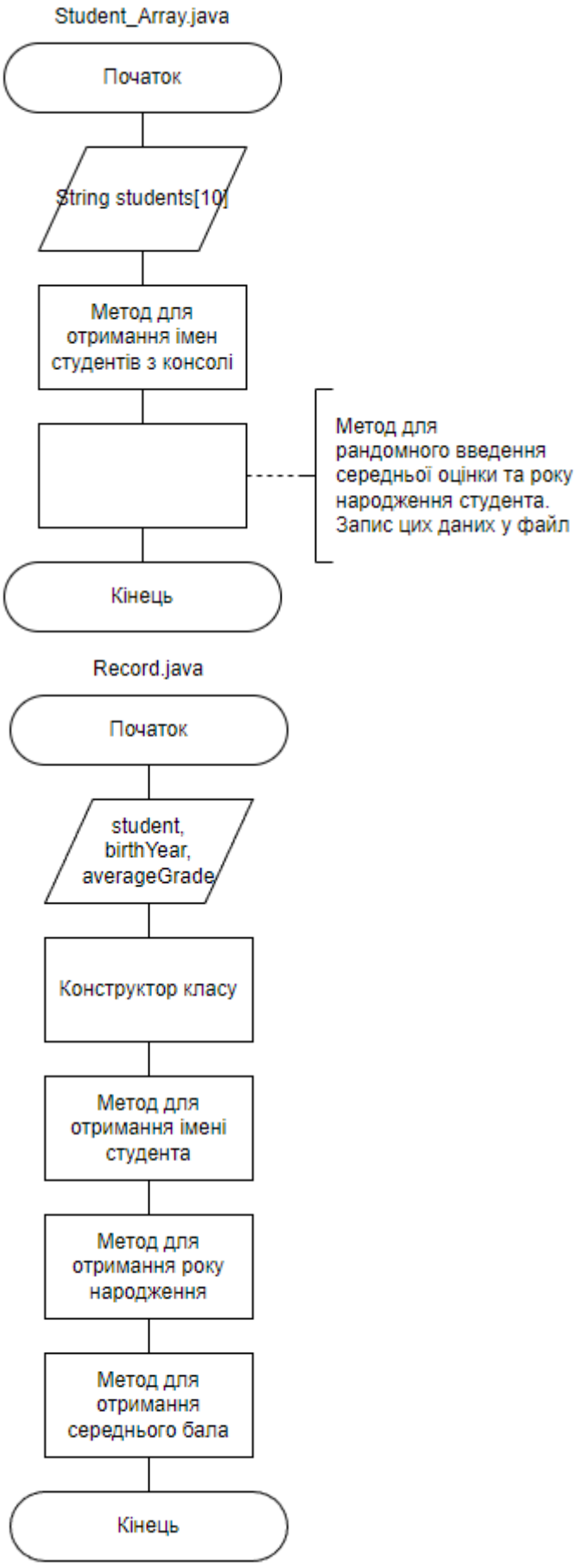
- OutputStream – абстрактний клас, що описує потік виводу. Усі інші класи системи виводу є підкласами класу OutputStream;
- BufferedOutputStream – клас, що імплементує буферизований потік виводу;
- ByteArrayOutputStream – клас, що реалізує потік виводу, який записує байти в масив;
- DataOutputStream – клас, що реалізує потік виводу, який містить методи для читання даних стандартних типів, визначених у Java (int, float, double тощо);
- FileOutputStream – клас, що відповідає потоку виводу, який записує дані у файл;
- FilterOutputStream – клас, який реалізує абстрактний клас OutputStream;
- ObjectOutputStream – клас, що відповідає потоку виводу об’єктів;
- PipedOutputStream – клас, що асоціюється з каналом виводу;
- PrintStream – клас, що представляє собою потік виводу, який містить методи print() та println().

3. Розгорнуту структуру програмного проекту у вигляді деревоподібної схеми



4. Блок-схеми алгоритмів роботи методів класів




Student_Array.java
Початок
String students[10]
Метод для отримання імен студентів з консолі
Метод для рандомного введення середньої оцінки та року народження студента. Запис цих даних у файл
Кінець
Record.java
Початок
student, birthYear, averageGrade
Конструктор класу
Метод для отримання імені студента
Метод для отримання року народження
Метод для отримання середнього бала
Кінець

5. Скріншот екрану програми з результатом роботи програми

```
Введіть ім'я студента:
Дмитро
Введіть ім'я студента:
Оксана
Введіть ім'я студента:
Олег
Введіть ім'я студента:
Анастасія
Введіть ім'я студента:
Марія
Введіть ім'я студента:
Ростислав
Введіть ім'я студента:
Тарас
Введіть ім'я студента:
Кирило
Введіть ім'я студента:
Станіслав
Введіть ім'я студента:
Максим
Дані про студентів записані у файл StudData.txt
```

```
Прізвище: Анастасія
Рік народження: 1998
Середній бал: 3.5
----------------------
Прізвище: Дмитро
Рік народження: 1990
Середній бал: 2.5
----------------------
Прізвище: Кирило
Рік народження: 1991
Середній бал: 2.5
----------------------
Прізвище: Максим
Рік народження: 1997
Середній бал: 4.0
----------------------
Прізвище: Марія
Рік народження: 1997
Середній бал: 2.4
----------------------
Прізвище: Оксана
Рік народження: 1993
Середній бал: 2.6
----------------------
Прізвище: Олег
Рік народження: 1994
Середній бал: 4.9
----------------------
Прізвище: Ростислав
Рік народження: 2000
Середній бал: 3.9
----------------------
Прізвище: Станіслав
Рік народження: 1994
Середній бал: 4.6
```

```
Прізвище: Тарас
Рік народження: 1990
Середній бал: 2.3
----------------------
Максимальне значення: 4.9
Мінімальне значення: 2.3
Математичне очікування: 3.3199999999999994
Дисперсія: 0.8716000000000044

Process finished with exit code 0
```

StudData – Блокнот

Файл Правка Формат Вид Справка

```
Анастасія;1998;3,5
Дмитро;1990;2,5
Кирило;1991;2,5
Максим;1997;4,0
Марія;1997;2,4
Оксана;1993;2,6
Олег;1994;4,9
Ростислав;2000;3,9
Станіслав;1994;4,6
Тарас;1990;2,3
```

6. Текст вихідних кодів програми

class7.java

```
package new_package;

import java.util.*;

public class class7 {
    public static void main(String[] args) {
        String[] students = new String[10];
        Student_Array student_arr = new Student_Array();

        student_arr.getStudent(students);
        student_arr.writeStudents(students);

        Recordset recordset = new Recordset();
        recordset.loadRecords("StudData.txt");
        ArrayList<Record> records = recordset.getRecords();

        // Виведення завантажених елементів типу Record в консоль
        for (Record record : records) {
            System.out.println("Прізвище: " + record.getStudent());
            System.out.println("Рік народження: " +
record.getBirthYear());
            System.out.println("Середній бал: " +
record.getAverageGrade());
            System.out.println("-----------------------");
        }

        // Розрахунок статистичних показників
        double maxGrade = Double.MIN_VALUE;
        double minGrade = Double.MAX_VALUE;
        double sum = 0;
```

```
        double sumSquaredDiff = 0;

        for (Record record : records) {
            double grade = record.getAverageGrade();

            if (grade > maxGrade) {
                maxGrade = grade;
            }

            if (grade < minGrade) {
                minGrade = grade;
            }

            sum += grade;
            sumSquaredDiff += Math.pow(grade, 2);
        }

        double mean = sum / records.size();
        double variance = (sumSquaredDiff / records.size()) -
Math.pow(mean, 2);

        System.out.println("Максимальне значення: " + maxGrade);
        System.out.println("Мінімальне значення: " + minGrade);
        System.out.println("Математичне очікування: " + mean);
        System.out.println("Дисперсія: " + variance);
    }
}
```

Student_Array.java

```
package new_package;

import java.util.*;
import java.lang.*;
import java.io.*;

public class Student_Array {
    String[] students = new String[10];

    public void getStudent(String[] student){
        Scanner in = new Scanner(System.in);

        for (int i = 0; i < 10; i++){
            System.out.println("Введіть ім'я студента: ");
            student[i] = in.next();
        }

        Arrays.sort(student);
    }

    public static void writeStudents(String[] student) {
        int[] birthYears = new int[10];
        double[] averageGrades = new double[10];

        Random random = new Random();

        // Заповнення масивів з випадковими даними
        for (int i = 0; i < student.length; i++) {
            birthYears[i] = random.nextInt(11) + 1990; // діапазон від
1990 до 2000
            averageGrades[i] = 2.0 + (random.nextDouble() * 3.0); //
діапазон від 2.0 до 5.0
        }
```

```
        // Запис даних студентів у файл
        try (PrintWriter writer = new PrintWriter(new
FileWriter("StudData.txt"))) {
            for (int i = 0; i < student.length; i++) {
                String formattedGrade = String.format("%.1f",
averageGrades[i]);
                writer.println(student[i] + ";" + birthYears[i] + ";" +
formattedGrade);
            }
            System.out.println("Дані про студентів записані у файл
StudData.txt\n");
        } catch (IOException e) {
            System.out.println("Виникла помилка при записі у файл: " +
e.getMessage() + "\n");
        }
    }
}
```

Record.java

```
package new_package;

public class Record {
    private String student;
    private int birthYear;
    private double averageGrade;

    public Record(String student, int birthYear, double averageGrade) {
        this.student = student;
        this.birthYear = birthYear;
        this.averageGrade = averageGrade;
    }

    public String getStudent() {
        return student;
    }

    public int getBirthYear() {
        return birthYear;
    }

    public double getAverageGrade() {
        return averageGrade;
    }
}
```

Recordset.java

```
package new_package;

import java.io.*;
import java.util.*;

public class Recordset {
    private ArrayList<Record> records;

    public Recordset() {
        records = new ArrayList<>();
    }

    public void loadRecords(String fileName) {
        try (BufferedReader reader = new BufferedReader(new
FileReader(fileName))) {
            String line;
            while ((line = reader.readLine()) != null) {
                String[] data = line.split(";");
                String student = data[0];
                int birthYear = Integer.parseInt(data[1]);
                double averageGrade =
Double.parseDouble(data[2].replace(",", ".")); // Заміна коми на крапку

                Record record = new Record(student, birthYear,
averageGrade);
                records.add(record);
            }
        } catch (IOException e) {
            System.out.println("Виникла помилка при читанні з файлу: " +
e.getMessage());
        } catch (NumberFormatException e) {
            System.out.println("Виникла помилка при перетворенні рядка на
число: " + e.getMessage());
        }
    }

    public ArrayList<Record> getRecords() {
        return records;
    }
}
```

7. Короткі висновки

В цій лабораторній роботі я навчився працювати з такими пакетами, як Java.Lang і Java.Util у мові програмування Java

8. Список використаних джерел

- https://www.bestprog.net/uk/2021/09/26/java-the-java-lang-package-general-information-ua/
- https://www.bestprog.net/uk/2022/03/23/java-introduction-to-java-collections-framework-ua/