



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 _____ «Теоретическая информатика и компьютерные технологии»

Лабораторная работа № 5
по курсу «Языки и методы программирования»
«Монады в языке Java»
Вариант 34

Студент группы ИУ9-22Б Павлов И. П.

Преподаватель Посевин Д. П.

Москва 2023

1 Цель работы

Приобретение навыков использования монад `Optional` и `Stream` в программах на языке Java.

2 Условие

Во время выполнения лабораторной работы требуется разработать на языке Java один из классов, перечисленных в таблице, которая приведена ниже.

В каждом классе нужно реализовать по крайней мере два метода: первый метод должен возвращать `Stream`, а второй – `Optional`. Операции, выполняемые каждым методом, указаны в вариантах задания.

Реализовать множество целых чисел с операциями:

1. порождение потока попарных произведений элементов множества;
2. поиск числа x такого, что любой элемент множества находится в диапазоне $(-x, x)$.

Проверить работу первой операции нужно путём ранжирования произведений на три группы: отрицательные, нулевые и положительные.

3 Реализация основного класса

```
public class Main {

    public static void main(String[] args) {
        Numbers myNumbers = new Numbers();

        // Добавим в множество несколько чисел
        myNumbers.addNumber(6);
        myNumbers.addNumber(5);
        myNumbers.addNumber(9);
        myNumbers.addNumber(-1);
        myNumbers.addNumber(-8);
        myNumbers.addNumber(0);

        // Выведем произведения по группам
        System.out.println("Отрицательные произведения: " + myNumbers.getProds()
            .filter(x -> x < 0)
            .toList());
        System.out.println("Нулевые произведения: " + myNumbers.getProds()
            .filter(x -> x == 0)
            .toList());
        System.out.println("Положительные произведения: " + myNumbers.getProds()
            .filter(x -> x > 0)
```

```

        .toList());

    // Получим число "X"
    if (myNumbers.getX().isPresent()) {
        System.out.println("Число \"X\": \" + myNumbers.getX().get());
    } else {
        System.out.println("Число \"X\" не найдено!");
    }
}
}

```

4 Реализация Множества чисел

```

import java.util.*;
import java.util.stream.Stream;

public class Numbers {
    private final HashSet<Integer> numbers = new HashSet<>();

    public void addNumber(Integer number) {
        this.numbers.add(number);
    }

    public Stream<Integer> getProds() {
        HashSet<Integer> results = new HashSet<>();
        numbers.forEach(x -> numbers.stream()
            .parallel()
            .filter(y -> !Objects.equals(y, x))
            .forEach(y -> results.add(x * y)));
        return results.stream();
    }

    public Optional<Integer> getX() {
        return numbers.stream()
            .filter(x -> numbers.stream().allMatch(y -> Objects.equals(y, x) ||
                Math.abs(y) < Math.abs(x)))
            .findAny();
    }
}

```



The image shows a screenshot of an IDE with a dark theme. The top pane displays Java code for processing a list of numbers. The code is as follows:

```
14 // Выведем произведения по группам
15 System.out.println("Отрицательные произведения: " + myNumbers.getProds()
16     .filter(x -> x < 0)
17     .toList());
18 System.out.println("Нулевые произведения: " + myNumbers.getProds()
19     .filter(x -> x == 0)
20     .toList());
21 System.out.println("Положительные произведения: " + myNumbers.getProds()
22     .filter(x -> x > 0)
23     .toList());
24
25 // Получим число "x"
26 if (myNumbers.getX().isPresent()) {
27     System.out.println("Число \"X\": " + myNumbers.getX().get());
28 } else {
29     System.out.println("Число \"X\" не найдено!");
30 }
31
32 }
```

The bottom pane shows the output of the program:

```
Run: Main x
/usr/lib/jvm/java-19-openjdk/bin/java -javaagent:/home/darleet/.local/share/JetBrains/Toolbox/apps/IDEA-U/ch-0/223...
Отрицательные произведения: [-5, -6, -40, -72, -9, -48]
Нулевые произведения: [0]
Положительные произведения: [54, 8, 45, 30]
Число "X": 9
Process finished with exit code 0
```

Рис. 1: Вывод программы