

## **Лабораторная работа №3**

**Дополнение пакета для работы с функциями одной переменной, заданными в табличной форме.**

**Цель:** Дополнить пакет для работы с функциями одной переменной, заданными в табличной форме, добавив классы исключений, новый класс функций и базовый интерфейс.

**Филянов Кирилл Владимирович**  
**6203-010302D**

# Содержание

**Задания 1-2:** Исключения

**Задания 3-4:** Модификация классов

**Задания 5-6:** Интерфейс и связный список

**Задание 7:** Тестирование

**Результаты выполнения**

**Задания 1-2: Изучение и создание исключений**

**Ход выполнения:**

**Изучены стандартные классы исключений Java:**

- Exception - базовый класс проверяемых исключений
- IndexOutOfBoundsException - выход за границы коллекции
- ArrayIndexOutOfBoundsException - частный случай для массивов
- IllegalArgumentException - некорректные аргументы метода
- IllegalStateException - некорректное состояние объекта
- Созданы пользовательские исключения:
- FunctionPointIndexOutOfBoundsException - наследует от IndexOutOfBoundsException
- InappropriateFunctionPointException - наследует от Exception

**Результат:**

```
package functions;

public class FunctionPointIndexOutOfBoundsException extends IndexOutOfBoundsException { 14 usages
    public FunctionPointIndexOutOfBoundsException() { 7 usages
        super();
    }

    public FunctionPointIndexOutOfBoundsException(String message) { 3 usages
        super(message);
    }
}

package functions;

public class InappropriateFunctionPointException extends Exception { 21 usages
    public InappropriateFunctionPointException() { no usages
        super();
    }

    public InappropriateFunctionPointException(String message) { 6 usages
        super(message);
    }
}
```

## **Задания 3-4: Модификация TabulatedFunction и создание LinkedListTabulatedFunction**

### **Ход выполнения:**

#### **Модифицирован класс TabulatedFunction для выбрасывания исключений:**

- Конструкторы выбрасывают IllegalArgumentException при некорректных параметрах
- Методы доступа выбрасывают FunctionPointIndexOutOfBoundsException
- Методы изменения выбрасывают InappropriateFunctionPointException
- deletePoint() выбрасывает IllegalStateException при удалении последней точки
- Создан класс LinkedListTabulatedFunction с использованием двусвязного циклического списка:
- Внутренний класс FunctionNode для элементов списка
- Голова списка не содержит данных
- Реализована оптимизация доступа с кэшированием

### **Результат:**

- Класс корректно обрабатывает все исключительные ситуации
- Связный список обеспечивает динамическое изменение размера
- Реализованы все требуемые методы работы со списком

## **Задания 5-6: Создание интерфейса TabulatedFunction**

### **Ход выполнения:**

- Создан интерфейс TabulatedFunction с объявлениями общих методов
- Класс TabulatedFunction переименован в ArrayTabulatedFunction
- Оба класса (ArrayTabulatedFunction и LinkedListTabulatedFunction) реализуют интерфейс TabulatedFunction
- Оптимизированы методы в LinkedListTabulatedFunction:
- Быстрый доступ к граничным элементам
- Кэширование последнего доступа
- Оптимизированная вставка в начало/конец

## Результат:

```
package functions;

public interface TabulatedFunction { 22 usages 2 implementations
    // Основные методы
    double getLeftDomainBorder(); 5 usages 2 implementations
    double getRightDomainBorder(); 5 usages 2 implementations
    double getFunctionValue(double x); 7 usages 2 implementations

    // Методы работы с точками
    int getPointsCount(); 5 usages 2 implementations
    FunctionPoint getPoint(int index); 2 usages 2 implementations
    void setPoint(int index, FunctionPoint point) throws InappropriateFunctionPointException; 3 usages 2 implementations
    double getPointX(int index); 5 usages 2 implementations
    void setPointX(int index, double x) throws InappropriateFunctionPointException; 2 usages 2 implementations
    double getPointY(int index); 2 usages 2 implementations
    void setPointY(int index, double y); 5 usages 2 implementations
    void deletePoint(int index); 4 usages 2 implementations
    void addPoint(FunctionPoint point) throws InappropriateFunctionPointException; 5 usages 2 implementations
}
```

## Задание 7: Тестирование работы классов

### Ход выполнения:

- Создан класс Main для комплексного тестирования
- Реализовано тестирование через интерфейс TabulatedFunction
- Протестираны все исключительные ситуации:
- Некорректные параметры конструкторов
- Выход за границы индексов
- Нарушение порядка точек
- Некорректные операции удаления
- Проведено сравнительное тестирование обеих реализаций

### Результаты выполнения:

```
4. ТЕСТИРОВАНИЕ ИСКЛЮЧЕНИЙ:
Тестируем обработку исключительных ситуаций:

1. Тест конструкторов (IllegalArgumentException):
Пытаемся создать функцию с leftX >= rightX... IllegalArgumentException: Левая граница должна быть меньше правой
Пытаемся создать функцию с pointsCount < 2... IllegalArgumentException: Количество точек должно быть не менее 2
Пытаемся создать функцию с отрицательным pointsCount... IllegalArgumentException: Количество точек должно быть не менее 2

2. Тест выхода за границы (FunctionPointIndexOutOfBoundsException):
Пытаемся получить точку с индексом -1... FunctionPointIndexOutOfBoundsException
Пытаемся получить точку с индексом 10... FunctionPointIndexOutOfBoundsException
Пытаемся изменить точку с индексом 5... FunctionPointIndexOutOfBoundsException

3. Тест нарушения порядка точек (InappropriateFunctionPointException):
Тест 1: Устанавливаем точку (3,y) на позицию 0... InappropriateFunctionPointException: Нарушение порядка точек по X
Тест 2: Меняем X точки 1 (было 1) на 0 (равно предыдущей)... InappropriateFunctionPointException: Нарушение порядка точек по X
Тест 3: Меняем X точки 1 (было 1) на 2 (равно следующей)... InappropriateFunctionPointException: Нарушение порядка точек по X
Тест 4: Добавляем точку с X=1 (точно существует)... InappropriateFunctionPointException: Точка с таким X уже существует
Тест 5: Добавляем точку с X=1.0000000000001... InappropriateFunctionPointException: Точка с таким X уже существует
Тест 6: Добавляем точку с X=1.0001 (должно быть OK)... Успешно добавлено

4. Тест некорректного удаления (IllegalStateException):
Пытаемся удалить точку из функции с 2 точками... IllegalStateException: Нельзя удалить точку: останется меньше 2 точек
Пытаемся удалить точку с индексом -1... FunctionPointIndexOutOfBoundsException

Process finished with exit code 0
```