ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П. КОРОЛЁВА»

КАФЕДРА «ТЕХНИЧЕСКАЯ КИБЕРНЕТИКА»

ОТЧЕТ
ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

«Объектно-ориентированное программирование»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

Студент Семенова В. Г.

Группа 6301-030301D

Руководитель Борисов Д. С.

Оценка _____

САМАРА 2025

Содержание

Задание 1

Ознакомились со следующими классами исключений, входящих в API Java:

- `java.lang.Exception`
- `java.lang.IndexOutOfBoundsException`
- `java.lang.ArrayIndexOutOfBoundsException`
- `java.lang.IllegalArgumentException`
- `java.lang.IllegalStateException`

Задание 2

В пакете function создаем 2 класса исключений. Первый класс FunctionPointIndexOutOfBoundsException наследуется от IndexOutOfBoundsException, значит исключение не проверяемое и не требует обработки в try-catch. В нем создается конструктор, который вызывает конструктор родительского класса с сообщением об ошибке.

Второй класс InappropriateFunctionPointException наследуется от Exception. Это проверяемое исключение, которое требует обработки. В нем создается конструктор, который передает сообщение родительскому классу Exception. Сообщения создаются при выбрасывании исключений в разных методах.

Задание 3

Добавлены необходимые изменения. Их работа проверена через запуск в консоли.

```
Проверка исключений

1. Попытка получить точку с индексом 25:
FunctionPointIndexOutOfBoundsException

2. Попытка установить точку с нарушением порядка X:
InappropriateFunctionPointException - X должен быть больше чем у левой точки

3. Попытка добавить точку с существующим X (5.0):
InappropriateFunctionPointException - Точка с таким x уже существует

4. Попытка установить X точки[3] = 1.0 (нарушение порядка):
InappropriateFunctionPointException - X должен быть больше чем у левой точки

5. Попытка удалить точку при недостаточном количестве:
IllegalStateException - Невозможно удалить точку: в наборе менее 3 точек

6. Попытка создать функцию с leftX >= rightX:
IllegalArgumentException - Левая граница (10.0) должна быть меньше правой границы (5.0)

7. Конструктор с pointsCount < 2:
IllegalArgumentException - Количество точек (1) должно быть не менее 2

8. setPointY() с индексом 100:
FunctionPointIndexOutOfBoundsException - Выход за границы индекса указанной точки

9. getPointX() с индексом -5:
FunctionPointIndexOutOfBoundsException - Выход за границы индекса указанной точки

9. getPointX() с индексом 57:
FunctionPointIndexOutOfBoundsException - Выход за границы индекса указанной точки
```

Задание 4

Создали класс LinkedListTabulatedFunction, в нем описали приватный статический класс FunctionNode, поля которого объявлены как public для удобства доступа внутри внешнего класса. Он содержит конструктор, возвращающий копию точки. Основной класс содержит 4 поля типа private: head- голова списка, pointsCount- количество точек, lastEl, nextEl- переменные для хранения следующего и предыдущий элементы.

Метод FunctionNode getNodeByIndex(int index) оптимизировали, добавив проверки, на сравнение переданного индекса с проверенным ранее на точное совпадение или отличие на единицу. Значение проверенного индекса сохраняем в lastIndex. Этот метод типа private, так как он возвращает внутреннюю структуру (FunctionNode), которую пользователь не должен видеть.

Реализовали метод FunctionNode addNodeToTail(), добавляющий новый узел в конец. Настраиваем связи для него так, чтобы предыдущим элементом для него стал старый хвост, а следующим голова, так как список циклический. Аналогично обновляем хвост и голову. Метод создает пустой узел, поэтому он скрыт от пользователя модификатором private

Метод FunctionNode addNodeByIndex(int index) сначала проверяет, что индекс не выходит за границы, и что он не равен числу точек, если так, то элемент ставится в конец. Создаем новую нулевую точку и вспомогательную переменную, в которую поместим точку с переданным индексом(targetNode)

```
FunctionNode newNode= new FunctionNode(new FunctionPoint(0, 0));

        FunctionNode targetNode= getNodeByIndex(index);
```

Настраиваем связи: предыдущий элемент для нового-предыдущий для старого. Следующий для нового-старый. Предыдущий элемент для старого-новый, следующий для старого остается таким же. Метод определен как private, так как вставляет узел, что должно быть не доступно пользователю.

В методе deleteNodeByIndex() предыдущий узел (prevNode) указывает на следующий узел (nextNode) вместо удаляемого, следующий узел (nextNode) теперь указывает на предыдущий узел (prevNode) вместо удаляемого. Метод скрыт от пользователя, так как тот должен удалять точки через deletePoint().

Задание 5

Реализовали конструкторы аналогичные TabulatedFunction, добавили те же исключения. Все методы имеют те же сигнатуры и выбрасывают те же исключения.

Оптимизировали методы getLeftDomainBorder() и getRightDomainBorder() с помощью прямого доступа к узлам, использовали кеширование lastNode и lastIndex для ускорения последовательных операций.

Задание 6

Создали интерфейс TabulatedFunction.java, в котором объявили методы без реализации. Добавили implements TabulatedFunction в объявлении классов, который нужен для проверки, что мы реализуем все методы интерфейса.

Задание 7

Объявляем переменную как интерфейс:

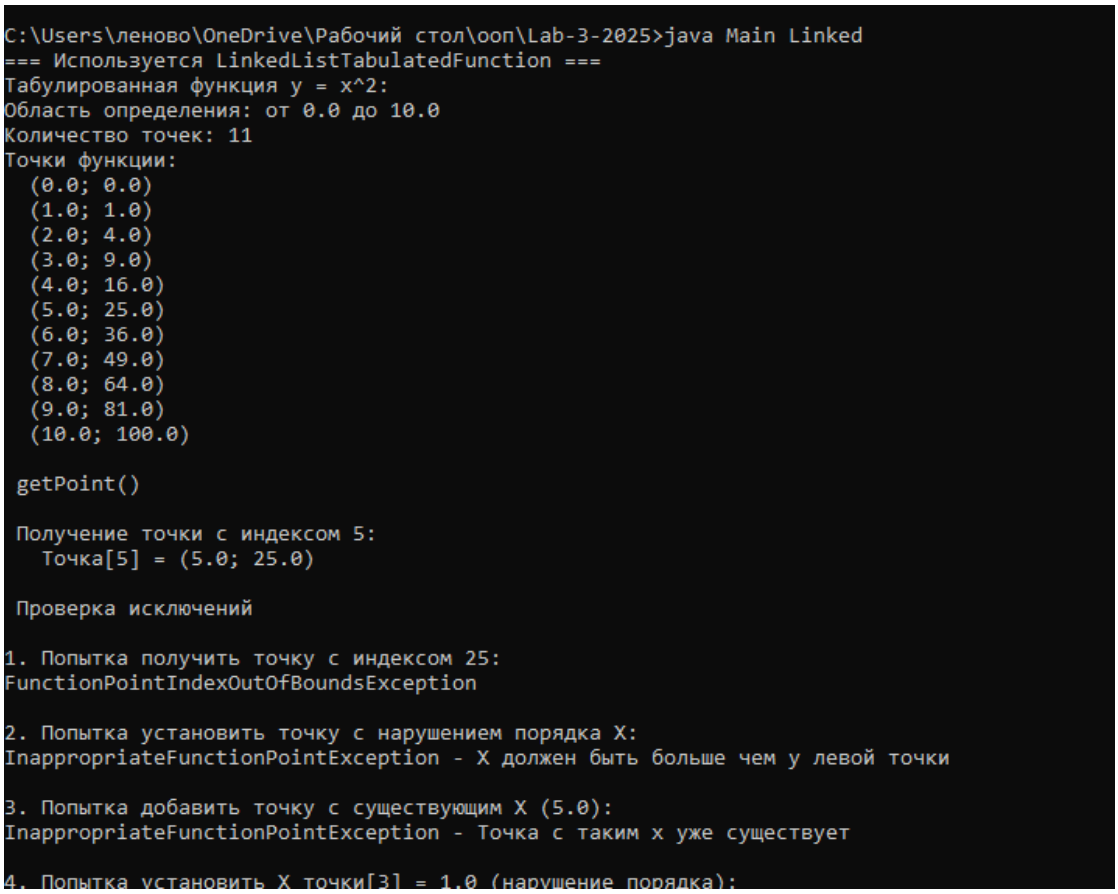
TabulatedFunction parabola;

Создаем объект с возможностью выбора конкретного класса (LinkedListTabulatedFunction или ArrayTabulatedFunction).

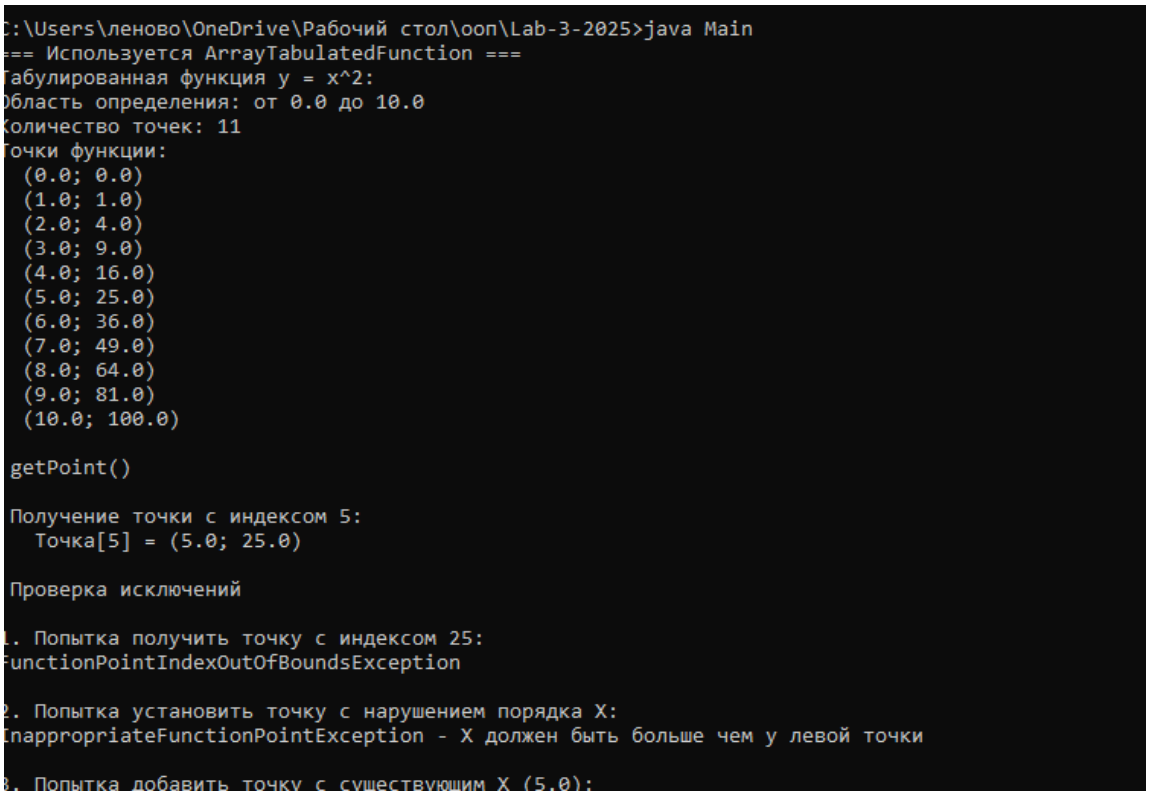
```
if (args.length > 0 && args[0].equalsIgnoreCase("linked")) {
            parabola = new LinkedListTabulatedFunction(0.0, 10.0, 11);
            System.out.println("=== Используется LinkedListTabulatedFunction
===");
        } else {
            parabola = new ArrayTabulatedFunction(0.0, 10.0, 11);
            System.out.println("=== Используется ArrayTabulatedFunction ===");
        }
```

Программа корректно работает при создании объектов обоих классов.

Используя LinkedListTabulatedFunction:



Используя ArrayTabulatedFunction:



Методы классов корректно работают при создании переменной любого типа.

*«=== **Используется ArrayTabulatedFunction** ===*

Табулированная функция y = x^2:

Область определения: от 0.0 до 10.0

Количество точек: 11

Точки функции:

(0.0; 0.0)

(1.0; 1.0)

(2.0; 4.0)

(3.0; 9.0)

(4.0; 16.0)

(5.0; 25.0)

(6.0; 36.0)

(7.0; 49.0)

(8.0; 64.0)

(9.0; 81.0)

(10.0; 100.0)

getPoint()

Получение точки с индексом 5:

Точка[5] = (5.0; 25.0)

Замена точки с индексом 5:

После замены: (5.0; 30.0)

setPointX() и setPointY()

Изменение X точки с индексом 3:

До: (3.0; 9.0)

После: (3.5; 9.0)

Изменение Y точки с индексом 3:

После изменения Y: (3.5; 20.0)

addPoint()

Точки до добавления (первые 5):

[0] = (0.0; 0.0)

[1] = (1.0; 1.0)

[2] = (2.0; 4.0)

[3] = (3.5; 20.0)

[4] = (4.0; 16.0)

Добавление новой точки (2.5, 10.0):

Количество точек после добавления: 12

Поиск добавленной точки:

Найдена в позиции 3: (2.5; 10.0)

Поиск добавленной точки:

Найдена в позиции 3: (2.5; 10.0)

deletePoint()

Удаление точки с индексом 2:

Точка[2] до удаления: (2.0; 4.0)

Количество точек после удаления: 11

Точка[2] после удаления: (2.5; 10.0)

Проверка порядка точек после всех операций

X координаты в порядке возрастания:

[0] X = 0.0

[1] X = 1.0

[2] X = 2.5

[3] X = 3.5

[4] X = 4.0

[5] X = 5.0

[6] X = 6.0

[7] X = 7.0

[8] X = 8.0

[9] X = 9.0

[10] X = 10.0

Значения функции:

f(1.0) = 1.0

f(2.5) = 10.0

f(6.4) = 41.2

f(11.0) = NaN»

=== Используется LinkedListTabulatedFunction ===

Табулированная функция y = x^2:

Область определения: от 0.0 до 10.0

Количество точек: 11

Точки функции:

(0.0; 0.0)

(1.0; 1.0)

(2.0; 4.0)

(3.0; 9.0)

(4.0; 16.0)

(5.0; 25.0)

(6.0; 36.0)

(7.0; 49.0)

(8.0; 64.0)

(9.0; 81.0)

(10.0; 100.0)

getPoint()

Получение точки с индексом 5:

Точка[5] = (5.0; 25.0)

Замена точки с индексом 5:

После замены: (5.0; 30.0)

setPointX() и setPointY()

Изменение X точки с индексом 3:

До: (3.0; 9.0)

После: (3.5; 9.0)

Изменение Y точки с индексом 3:

После изменения Y: (3.5; 20.0)

addPoint()

Точки до добавления (первые 5):

[0] = (0.0; 0.0)

[1] = (1.0; 1.0)

[2] = (2.0; 4.0)

[3] = (3.5; 20.0)

[4] = (4.0; 16.0)

Добавление новой точки (2.5, 10.0):

Количество точек после добавления: 12

Поиск добавленной точки:

Найдена в позиции 3: (2.5; 10.0)

Поиск добавленной точки:

Найдена в позиции 3: (2.5; 10.0)

deletePoint()

Удаление точки с индексом 2:

Точка[2] до удаления: (2.0; 4.0)

Количество точек после удаления: 11

Точка[2] после удаления: (2.5; 10.0)

Проверка порядка точек после всех операций

X координаты в порядке возрастания:

[0] X = 0.0

[1] X = 1.0

[2] X = 2.5

[3] X = 3.5

[4] X = 4.0

[5] X = 5.0

[6] X = 6.0

[7] X = 7.0

[8] X = 8.0

[9] X = 9.0

[10] X = 10.0

Значения функции:

f(1.0) = 1.0

f(2.5) = 10.0

f(6.4) = 41.2

f(11.0) = NaN»