

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева»

Институт информатики и кибернетики
Кафедра технической кибернетики

Отчет по лабораторной работе №7

Дисциплина: «ООП»

Тема «Внесение изменений в существующий набор типов табулированных
функций»

Выполнил: Куликов Степан
Дмитриевич

Группа: 6201-120303D

Самара, 2025

Задание на лабораторную работу

Задание 1

Сделать объекты TabulatedFunction итерируемыми (`Iterable<FunctionPoint>`) для использования в `for-each`. Итератор должен быть анонимным, возвращать `FunctionPoint`, выбрасывать `NoSuchElementException` при окончании, `UnsupportedOperationException` при удалении, и не нарушать инкапсуляцию. Проверить в `main()`.

```
public interface TabulatedFunction extends Function, Cloneable,  
Iterable<FunctionPoint> { ... }  
  
public Iterator<FunctionPoint> iterator() {  
    return new Iterator<FunctionPoint>() {  
        private int index = 0;  
  
        public boolean hasNext() {  
            return index < pointsCount;  
        }  
  
        public FunctionPoint next() {  
            if (!hasNext()) {  
                throw new NoSuchElementException();  
            }  
            FunctionPoint p = point[index++];  
            return new FunctionPoint(p.getX(), p.getY());  
        }  
  
        public void remove() {  
            throw new UnsupportedOperationException();  
        }  
    };  
}  
  
public Iterator<FunctionPoint> iterator() {  
    return new Iterator<FunctionPoint>() {  
  
        private FunctionNode current = head.next;  
  
        public boolean hasNext() {
```

```

        return current != head;
    }

    public FunctionPoint next() {
        if (!hasNext()) {
            throw new NoSuchElementException();
        }

        FunctionPoint p = current.data;
        current = current.next;

        return new FunctionPoint(p.getX(), p.getY());
    }

    public void remove() {
        throw new UnsupportedOperationException();
    }
};

for (FunctionPoint p : f) {
    System.out.println(p);
}

```

Задание 2

Реализовать фабрику табулированных функций (TabulatedFunctionFactory) с методами createTabulatedFunction(). Сделать вложенные фабрики для ArrayTabulatedFunction и LinkedListTabulatedFunction. В TabulatedFunctions хранить текущую фабрику и методы для создания объектов через неё. Проверить работу фабрик в main().

```

package functions;

public interface TabulatedFunctionFactory {

    TabulatedFunction createTabulatedFunction(double leftX, double rightX, int
pointsCount);

    TabulatedFunction createTabulatedFunction(double leftX, double rightX,

```

```
double[] values);

    TabulatedFunction createTabulatedFunction(FunctionPoint[] points);
}

public static class ArrayTabulatedFunctionFactory implements
TabulatedFunctionFactory {

    public TabulatedFunction createTabulatedFunction(double leftX, double rightX,
int pointsCount) {

        return new ArrayTabulatedFunction(leftX, rightX, pointsCount);
    }

    public TabulatedFunction createTabulatedFunction(double leftX, double rightX,
double[] values) {

        return new ArrayTabulatedFunction(leftX, rightX, values);
    }

    public TabulatedFunction createTabulatedFunction(FunctionPoint[] points) {

        return new ArrayTabulatedFunction(points);
    }
}

public static class LinkedListTabulatedFunctionFactory implements
TabulatedFunctionFactory {

    public TabulatedFunction createTabulatedFunction(double leftX, double rightX,
int pointsCount) {

        return new LinkedListTabulatedFunction(leftX, rightX, pointsCount);
    }
}
```

```
    public TabulatedFunction createTabulatedFunction(double leftX, double rightX,
double[] values) {
        return new LinkedListTabulatedFunction(leftX, rightX, values);
    }

    public TabulatedFunction createTabulatedFunction(FunctionPoint[] points) {
        return new LinkedListTabulatedFunction(points);
    }

    private static TabulatedFunctionFactory factory = new
        ArrayTabulatedFunction.ArrayTabulatedFunctionFactory();

    public static void setTabulatedFunctionFactory(TabulatedFunctionFactory factory)
    {
        TabulatedFunctions.factory = factory;
    }

    public static TabulatedFunction createTabulatedFunction(
        double leftX, double rightX, int pointsCount) {
        return factory.createTabulatedFunction(leftX, rightX, pointsCount);
    }

    public static TabulatedFunction createTabulatedFunction(
        double leftX, double rightX, double[] values) {
        return factory.createTabulatedFunction(leftX, rightX, values);
    }

    public static TabulatedFunction createTabulatedFunction(
```

```
    FunctionPoint[] points) {  
        return factory.createTabulatedFunction(points);  
    }  
}
```

Заменили

```
return new ArrayTabulatedFunction(leftX, rightX, values);
```

на

```
return createTabulatedFunction(leftX, rightX, values);
```

в main:

```
Function cosFunc = new Cos();
```

```
TabulatedFunction tf;
```

```
double left = Math.max(0, cosFunc.getLeftDomainBorder());
```

```
double right = Math.min(Math.PI, cosFunc.getRightDomainBorder());
```

```
tf = TabulatedFunctions.tabulate(cosFunc, left, right, 11);
```

```
System.out.println(tf.getClass());
```

```
TabulatedFunctions.setTabulatedFunctionFactory(
```

```
    new LinkedListTabulatedFunction.LinkedListTabulatedFunctionFactory());
```

```
tf = TabulatedFunctions.tabulate(cosFunc, left, right, 11);
```

```
System.out.println(tf.getClass());
```

```
TabulatedFunctions.setTabulatedFunctionFactory(
```

```
    new ArrayTabulatedFunction.ArrayTabulatedFunctionFactory());
```

```
tf = TabulatedFunctions.tabulate(cosFunc, left, right, 11);
```

```
System.out.println(tf.getClass());
```

Задание 3

В классе TabulatedFunctions добавить перегруженные методы createTabulatedFunction(), которые, помимо обычных параметров, принимают ссылку Class на класс табулированной функции. Методы используют рефлексию для поиска конструктора с соответствующими параметрами и создают объект нужного класса. Исключения рефлексии обрабатываются и прорасыываются как IllegalArgumentException.

Проверка работы методов выполняется в main() через создание объектов ArrayTabulatedFunction и LinkedListTabulatedFunction с разными параметрами, а также через метод tabulate(), который тоже принимает класс функции.

```
public static <T extends TabulatedFunction> T  
createTabulatedFunction(Class<T> clazz, double leftX, double rightX, int  
pointsCount) {
```

```
    try {
```

```
        Constructor<T> constructor = clazz.getConstructor(double.class,  
double.class, int.class);
```

```
        return constructor.newInstance(leftX, rightX, pointsCount);
```

```
    } catch (NoSuchMethodException | InstantiationException |
```

```
        IllegalAccessException | InvocationTargetException e) {
```

```
        throw new IllegalArgumentException(e);
```

```
}
```

```
}
```

```
public static <T extends TabulatedFunction> T  
createTabulatedFunction(Class<T> clazz, double leftX, double rightX, double[]  
values) {
```

```
    try {
```

```
    Constructor<T> constructor = clazz.getConstructor(double.class,
double.class, double[].class);

    return constructor.newInstance(leftX, rightX, values);

} catch (NoSuchMethodException | InstantiationException |
IllegalAccessException | InvocationTargetException e) {

    throw new IllegalArgumentException(e);

}

}

public static <T extends TabulatedFunction> T
createTabulatedFunction(Class<T> clazz, FunctionPoint[] points) {

try {

    Constructor<T> constructor = clazz.getConstructor(FunctionPoint[].class);

    return constructor.newInstance((Object) points);

} catch (NoSuchMethodException | InstantiationException |
IllegalAccessException | InvocationTargetException e) {

    throw new IllegalArgumentException(e);

}

}

public static <T extends TabulatedFunction> T tabulate(Class<T> clazz,
Function function, double leftX, double rightX, int pointsCount) {

    if (leftX < function.getLeftDomainBorder() || rightX >
function.getRightDomainBorder()) {

        throw new IllegalArgumentException("Границы табулирования выходят
за область определения функции");

    }

}
```

```
    }

    if (pointsCount < 2) {

        throw new IllegalArgumentException("Число точек должно быть >= 2");

    }

    double step = (rightX - leftX) / (pointsCount - 1);

    double[] values = new double[pointsCount];

    for (int i = 0; i < pointsCount; i++) {

        double x = leftX + step * i;

        values[i] = function.getFunctionValue(x);

    }

    return createTabulatedFunction(clazz, leftX, rightX, values);

}

}
```

B main:

```
Function cosFunc = new Cos();

TabulatedFunction tf;

double left = Math.max(0, cosFunc.getLeftDomainBorder());
double right = Math.min(Math.PI, cosFunc.getRightDomainBorder());

tf = TabulatedFunctions.tabulate(ArrayTabulatedFunction.class, cosFunc, left,
right, 11);
System.out.println(tf.getClass());

tf = TabulatedFunctions.tabulate(LinkedListTabulatedFunction.class, cosFunc,
left, right, 11);
System.out.println(tf.getClass());
```

```
tf = TabulatedFunctions.tabulate(ArrayTabulatedFunction.class, cosFunc, left,  
right, 11);  
System.out.println(tf.getClass());
```

Команды в консоли:

C:\Users\fael7\Desktop\лр7\Lab-7-2025>javac Main.java

C:\Users\fael7\Desktop\лр7\Lab-7-2025>java Main

...

(4.0; 16.0)

(5.0; 25.0)

class functions.ArrayTabulatedFunction

class functions.LinkedListTabulatedFunction

class functions.ArrayTabulatedFunction

Работа программы завершена.