



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский Государственный Электротехнический
Университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)»

Факультет компьютерных технологий и информатики
Кафедра автоматизации и процессов управления

ОТЧЕТ

по лабораторной работе № 6.1
по дисциплине «СМиСПИС»

« Разработка простого MDA-приложения »

| | | |
|--------------------|-------|---------------|
| Студент гр. 5371 | _____ | Мартынов М. |
| Студентка гр. 5371 | _____ | Козлова С. |
| Студент гр. 5371 | _____ | Аверкиев В. |
| Преподаватель | _____ | Кораблев Ю.А. |

Санкт-Петербург
2020

1. Цель работы

Цель работы: ознакомиться с архитектурой, управляемой моделью MDA; научиться создавать простое приложение по технологии MDA.

2. Задание на лабораторную работу №6.1. Вариант №3.

Необходимо реализовать приложение, приведенное в п.2, используя технологию MDA. Приложение рассчитывает площадь и периметр фигуры (прямоугольника, ромба и треугольника).

Затем добавить возможность находить и выводить радиус вписанной и описанной окружности.

- a. На диаграмме необходимо добавить два атрибута «radiusExternal» и «radiusInternal» и добавить два метода «getRadiusExternal» и «getRadiusInternal» для расчета значений радиусов.
- b. Для Прямоугольника найти радиус описанной окружности и найти (если есть) радиус вписанной окружности.
- c. Для Ромба найти радиус вписанной окружности и найти (если есть) радиус описанной окружности.
- d. Для треугольника найти радиус вписанной и описанной окружности, если треугольник с заданными длинами сторон существует.

3. Выполнение лабораторной работы

3.1 Выбор технологий

Для выполнения данной лабораторной работы использован язык программирования Kotlin с компиляцией под JVM, а также обертка над фреймворком Java FX для языка Kotlin - Tornado FX.

3.2 UML диаграмма разработанных классов

На рис.1 изображена диаграмма разработанных классов

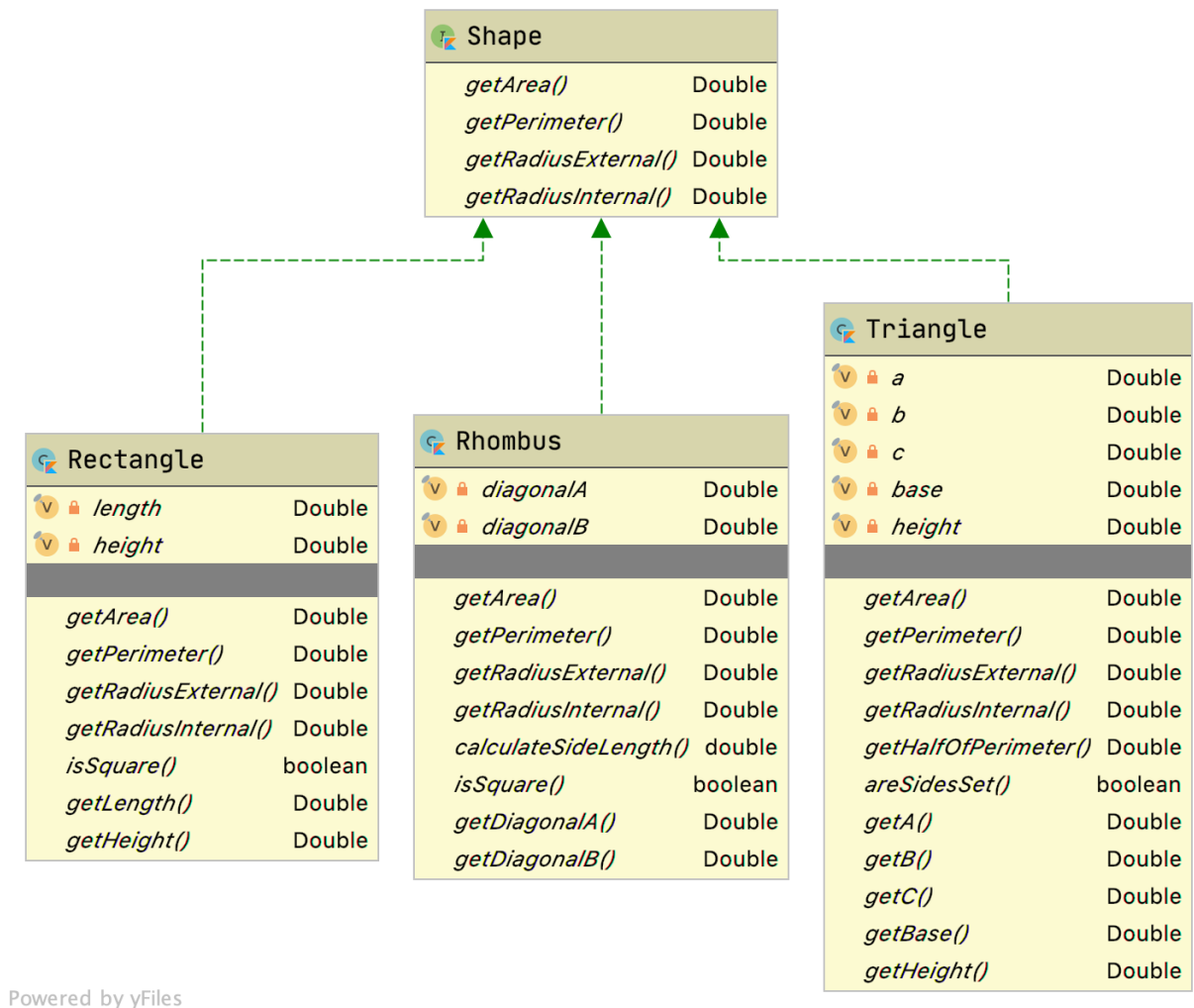
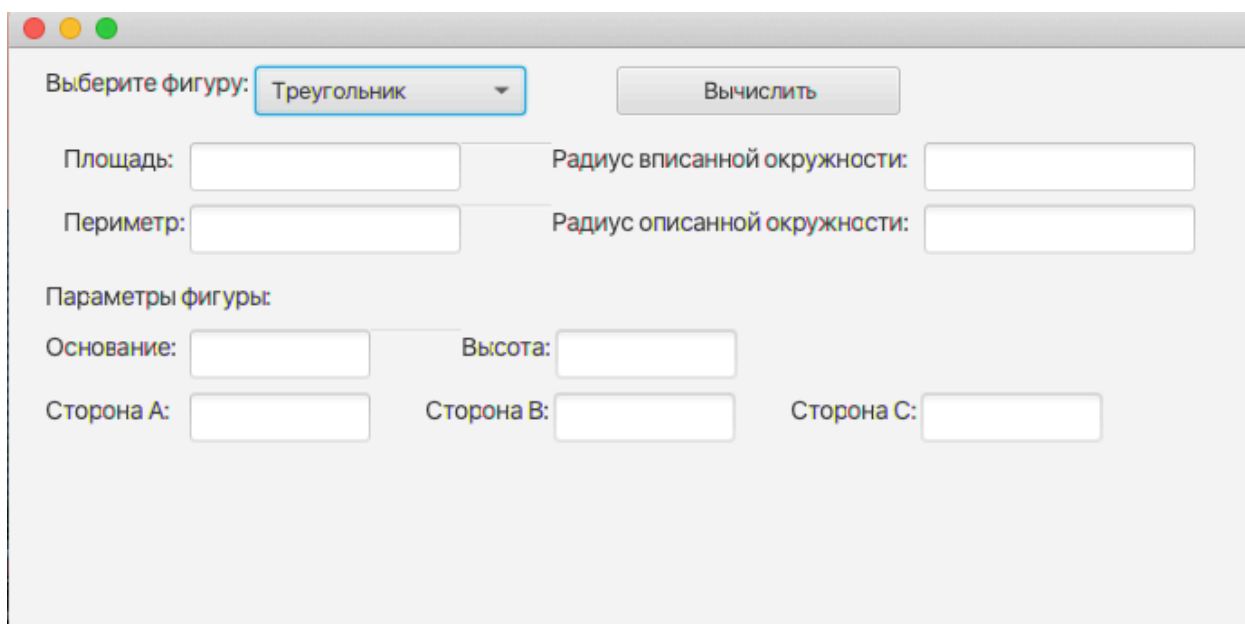


Рис. 1 – UML диаграмма классов Model

Помимо стандартных методов `getArea()` и `getPerimeter()` интерфейс Shape содержит два метода, указанных в задании: `getRadiusExternal()` и `getRadiusInternal()`.

3.3 Создание интерфейса

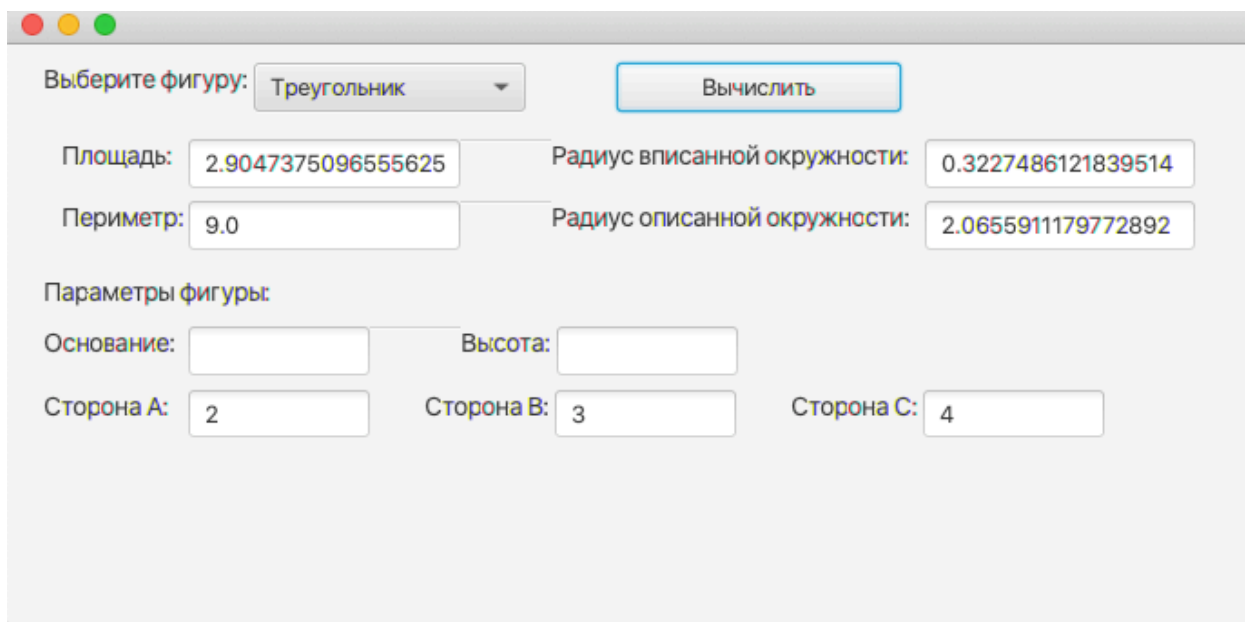
На рис.2 изображен вид программы при запуске с фигурой по умолчанию «Треугольник».



The screenshot shows a graphical user interface for a triangle calculator. At the top, there is a label 'Выберите фигуру:' followed by a dropdown menu containing 'Треугольник'. To the right of the dropdown is a button labeled 'Вычислить'. Below this, there are four input fields arranged in two rows: 'Площадь:', 'Периметр:', 'Радиус вписанной окружности:', and 'Радиус описанной окружности:'. All these fields are empty. Further down, under the heading 'Параметры фигуры:', there are six input fields: 'Основание:', 'Высота:', 'Сторона A:', 'Сторона B:', and 'Сторона C:'. These fields are also empty.

Рисунок 2 – Вид формы с фигурой «Треугольник»

На рис. 3 показан пример работы программы, когда треугольник существует.



This screenshot shows the same program interface as Figure 2, but with calculated values. The 'Вычислить' button is now highlighted with a blue border. The input fields contain the following values: 'Площадь:' is 2.9047375096555625, 'Периметр:' is 9.0, 'Радиус вписанной окружности:' is 0.3227486121839514, and 'Радиус описанной окружности:' is 2.0655911179772892. Under 'Параметры фигуры:', the 'Сторона A:' field contains 2, 'Сторона B:' contains 3, and 'Сторона C:' contains 4. The other fields ('Основание:', 'Высота:') remain empty.

Рисунок 3 – Пример работы программы с существующей фигурой «Треугольник»

На рис. 4 показан пример работы программы, когда треугольник не существует.

The screenshot shows a software window with a title bar containing three colored buttons (red, yellow, green). The main area contains a form for calculating triangle properties. At the top, a dropdown menu labeled 'Выберите фигуру:' has 'Треугольник' selected. To its right is a 'Вычислить' button. Below this, there are four input fields: 'Площадь:', 'Периметр:', 'Радиус вписанной окружности:', and 'Радиус описанной окружности:'. Underneath these is a section titled 'Параметры фигуры:' containing three rows of inputs: 'Основание:' and 'Высота:', 'Сторона A:' (with value '2'), 'Сторона B:' (with value '3'), and 'Сторона C:' (with value '6'). At the bottom, a red error message reads: 'Треугольника с заданными сторонами не существует!'.

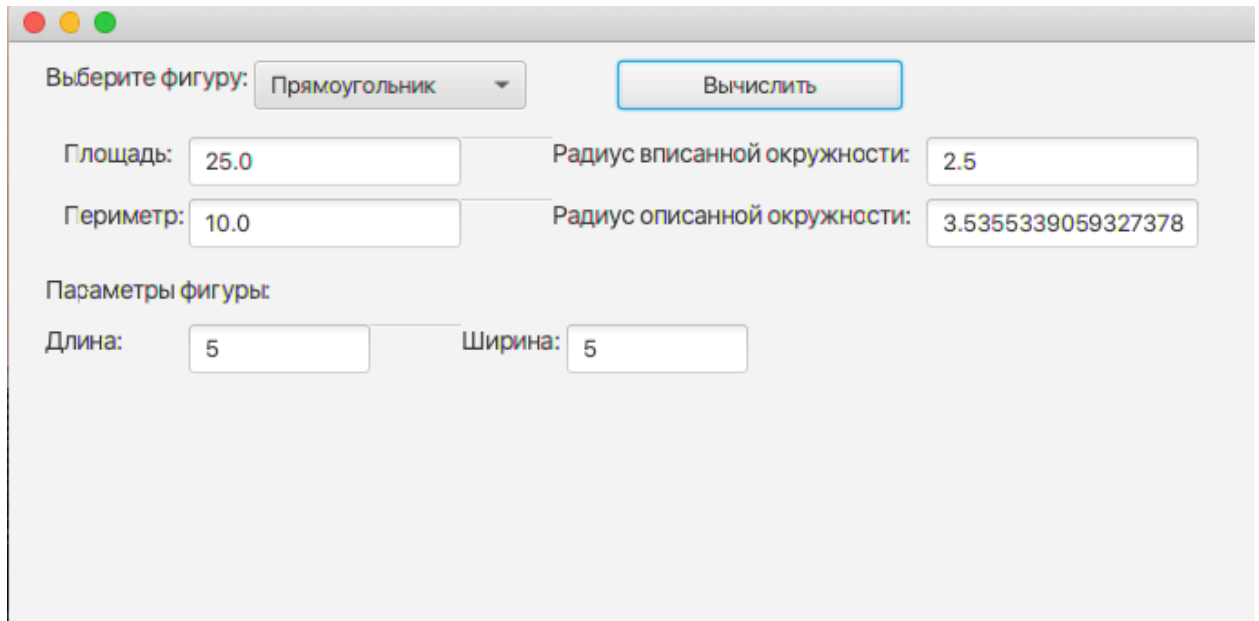
Рисунок 4 – Пример работы программы с не существующей фигурой «Треугольник»

На рис. 5 показан пример работы программы с фигурой «Ромб»

The screenshot shows the same software window as in Figure 4, but with 'Ромб' selected in the 'Выберите фигуру:' dropdown. The 'Вычислить' button is highlighted with a blue border. The input fields now contain calculated values: 'Площадь:' is '24.0', 'Периметр:' is '50.59644256269407', 'Радиус вписанной окружности:' is '0.9486832980505138', and 'Радиус описанной окружности:' is 'Не существует'. The 'Параметры фигуры:' section has 'Первая диагональ:' set to '12' and 'Вторая диагональ:' set to '4'.

Рисунок 5 – Пример работы программы с фигурой «Ромб»

На рис. 6 показан пример работы программы с фигурой «Прямоугольник»



Выберите фигуру: Прямоугольник

Вычислить

Глощадь: 25.0

Периметр: 10.0

Радиус вписанной окружности: 2.5

Радиус описанной окружности: 3.5355339059327378

Параметры фигуры:

Длина: 5

Ширина: 5

Рисунок 6 – Пример работы программы с фигурой «Прямоугольник»

3.4 Исходный код

Исходный код MasterView

```
package com.github.sindicat.lab6_1.views
```

```
import com.github.sindicat.lab6_1.controller.MasterViewController
import com.github.sindicat.lab6_1.dto.InputViewData
import com.github.sindicat.lab6_1.dto.OutputViewData
import javafx.collections.FXCollections
import javafx.scene.control.ChoiceBox
import javafx.scene.control.Label
import javafx.scene.control.TextField
import javafx.scene.layout.BorderPane
import tornadofx.View
```

```
class MasterView : View() {
    override val root: BorderPane by fxml(location = "MasterView.fxml")

    val area: TextField by fxid()
    val perimeter: TextField by fxid()
    val inRadius: TextField by fxid()
    val outRadius: TextField by fxid()
    val length: TextField by fxid()
    val height: TextField by fxid()
    private val aSide: TextField by fxid()
    private val bSide: TextField by fxid()
    private val cSide: TextField by fxid()
    private val aSideLabel: Label by fxid()
```

```

private val bSideLabel: Label by fxid()
private val cSideLabel: Label by fxid()
private val lengthLabel: Label by fxid()
private val heightLabel: Label by fxid()
private val infoLabel: Label by fxid()

```

```

val shapeSelector: ChoiceBox<ShapeChoice> by fxid()

```

```

val masterViewController: MasterViewController = MasterViewController()

```

```

init {
    val choices = FXCollections.observableArrayList<ShapeChoice>()
    choices.add(ShapeChoice.RECTANGLE)
    choices.add(ShapeChoice.RHOMBUS)
    choices.add(ShapeChoice.TRIANGLE)
    shapeSelector.items = choices
    shapeSelector.value = ShapeChoice.TRIANGLE
    setNameForLabels("Основание: ", "Высота: ")

```

```

    shapeSelector.selectionModel.selectedItemProperty().addListener { _, _, newValue:
ShapeChoice ->

```

```

        updatedFormWithCalculatedMeasures(OutputViewData())
        when (newValue) {
            ShapeChoice.TRIANGLE -> {
                setVisibilityTriangleSpecificInputs(isVisible = true)
                setNameForLabels("Основание: ", "Высота: ")
            }
            ShapeChoice.RECTANGLE -> {
                setVisibilityTriangleSpecificInputs(isVisible = false)
                setNameForLabels("Длина: ", "Ширина: ")
            }
            ShapeChoice.RHOMBUS -> {
                setVisibilityTriangleSpecificInputs(isVisible = false)
                setNameForLabels("Первая диагональ: ", "Вторая диагональ: ")
            }
        }
    }
}

```

```

private fun setVisibilityTriangleSpecificInputs(isVisible: Boolean) {
    aSide.isVisible = isVisible
    bSide.isVisible = isVisible
    cSide.isVisible = isVisible
    aSideLabel.isVisible = isVisible
    bSideLabel.isVisible = isVisible
    cSideLabel.isVisible = isVisible
}

```

```

private fun setNameForLabels(lengthLabelName: String, heightLabelName: String) {
    lengthLabel.text = lengthLabelName
    heightLabel.text = heightLabelName
}

```

```

fun onCalculateButtonPressed() {

```

```

val outputViewData: OutputViewData = masterViewController.getUpdatedViewData(
    InputViewData(
        length = length.text,
        height = height.text,
        aSide = aSide.text,
        bSide = bSide.text,
        cSide = cSide.text,
        shapeChoice = shapeSelector.value
    )
)
updatedFormWithCalculatedMeasures(outputViewData)
}

private fun updatedFormWithCalculatedMeasures(outputViewData: OutputViewData) {
    area.text = outputViewData.area
    perimeter.text = outputViewData.perimeter
    inRadius.text = outputViewData.internalRadius
    outRadius.text = outputViewData.externalRadius
    infoLabel.text = outputViewData.infoMsg
}
}

enum class ShapeChoice(private var shapeName: String) {
    RHOMBUS("Ромб"),
    TRIANGLE("Треугольник"),
    RECTANGLE("Прямоугольник");

    override fun toString(): String = shapeName
}

```

Исходный код MasterViewController

```

package com.github.sindicat.lab6_1.controller

import com.github.sindicat.lab6_1.dto.InputViewData
import com.github.sindicat.lab6_1.dto.OutputViewData
import com.github.sindicat.lab6_1.model.Rectangle
import com.github.sindicat.lab6_1.model.Rhombus
import com.github.sindicat.lab6_1.model.Shape
import com.github.sindicat.lab6_1.model.Triangle
import com.github.sindicat.lab6_1.views.ShapeChoice

const val NOT_EXIST_MSG = "Не существует"

class MasterViewController {

    fun getUpdatedViewData(inputViewData: InputViewData): OutputViewData {
        if (inputViewData.shapeChoice == ShapeChoice.TRIANGLE
            && isTriangleNotExist(
                a = inputViewData.aSide.toDoubleOrNull(),
                b = inputViewData.bSide.toDoubleOrNull(),
                c = inputViewData.cSide.toDoubleOrNull()
            )
        )
    }
}

```



```

    } {
        return OutputViewData(infoMsg = "Треугольника с заданными сторонами не
существует!")
    }

    val shape: Shape = createShape(inputViewData)
    return createOutputViewData(shape)
}

private fun createShape(inputViewData: InputViewData): Shape {
    return when (inputViewData.shapeChoice) {
        ShapeChoice.RHOMBUS -> Rhombus(
            diagonalA = inputViewData.length.toDoubleOrNull(),
            diagonalB = inputViewData.height.toDoubleOrNull()
        )
        ShapeChoice.RECTANGLE -> Rectangle(
            length = inputViewData.length.toDoubleOrNull(),
            height = inputViewData.height.toDoubleOrNull()
        )
        ShapeChoice.TRIANGLE -> Triangle(
            a = inputViewData.aSide.toDoubleOrNull(),
            b = inputViewData.bSide.toDoubleOrNull(),
            c = inputViewData.cSide.toDoubleOrNull(),
            base = inputViewData.length.toDoubleOrNull(),
            height = inputViewData.height.toDoubleOrNull()
        )
    }
}

private fun createOutputViewData(shape: Shape): OutputViewData =
OutputViewData().apply {
    area = shape.getArea()?.toString() ?: ""
    perimeter = shape.getPerimeter()?.toString() ?: ""
    internalRadius = shape.getRadiusInternal()?.let { getDecodedValue(it) } ?: ""
    externalRadius = shape.getRadiusExternal()?.let { getDecodedValue(it) } ?: ""
}

private fun getDecodedValue(value: Double): String = if (value == -1.0) NOT_EXIST_MSG else
value.toString()

private fun isTriangleNotExist(a: Double?, b: Double?, c: Double?): Boolean =
    if (a == null || b == null || c == null) false else !(a < b + c && b < a + c && c < a + b)
}

```

Исходный исходный код Shape

```
package com.github.sindicat.lab6_1.model
```

```
interface Shape {
```

```
    fun getArea(): Double?
```

```
    fun getPerimeter(): Double?
```

```
    fun getRadiusExternal(): Double?
```

```
    fun getRadiusInternal(): Double?
```

```
}
```

Исходный исходный код Triangle

```

package com.github.sindicat.lab6_1.model

import kotlin.math.pow

class Triangle(
    val a: Double?,
    val b: Double?,
    val c: Double?,
    val base: Double?,
    val height: Double?
) : Shape {

    override fun getArea(): Double? {
        return if (areSidesSet()) {
            (1.0 / 4) * ((a!! + b!! + c!!) * (b + c - a) * (a + c - b) * (a + b - c)).pow(0.5)

        } else if (base != null && height != null) {
            0.5 * base * height
        } else null
    }

    override fun getPerimeter(): Double? = if (areSidesSet()) a!! + b!! + c!! else null

    override fun getRadiusExternal(): Double? {
        return if (areSidesSet() && getArea() != null) {
            (a!! * b!! * c!!) / (4 * getArea()!!)
        } else null
    }

    override fun getRadiusInternal(): Double? {
        return if (getHalfOfPerimeter() != null) {
            (((getHalfOfPerimeter()!! - a!!) * (getHalfOfPerimeter()!! - b!!) * (getHalfOfPerimeter()!! - c!!)) / (4 * getHalfOfPerimeter()!!)).pow(0.5)
        } else null
    }

    private fun getHalfOfPerimeter(): Double? = if (getPerimeter() != null) getPerimeter()!! / 2 else null

    private fun areSidesSet(): Boolean = a != null && b != null && c != null
}

```

Исходный исходный код Rhombus

```

package com.github.sindicat.lab6_1.model

import kotlin.math.pow

class Rhombus(val diagonalA: Double?, val diagonalB: Double?) : Shape {

    override fun getArea(): Double? {
        return if (diagonalA != null && diagonalB != null) (diagonalA * diagonalB) / 2
        else null
    }

    override fun getPerimeter(): Double? {
        return if (diagonalA != null && diagonalB != null) 4 * calculateSideLength()
        else null
    }

    override fun getRadiusExternal(): Double? {
        return if (diagonalA != null && diagonalB != null) {
            if (isSquare()) diagonalA / 2 else -1.0
        } else null
    }

    override fun getRadiusInternal(): Double? {
        return if (diagonalA != null && diagonalB != null) (diagonalA * diagonalB) / (4 *
calculateSideLength())
        else null
    }

    private fun calculateSideLength(): Double = (diagonalA!!.pow(2) +
diagonalB!!.pow(2)).pow(0.5)

    private fun isSquare(): Boolean {
        return if (diagonalA == null || diagonalB == null) false
        else diagonalA.compareTo(diagonalB) == 0
    }
}

```

Исходный исходный код Rectangle

```
package com.github.sindicat.lab6_1.model

import kotlin.math.pow

class Rectangle(val length: Double?, val height: Double?) : Shape {

    override fun getArea(): Double? = if (length == null || height == null) null else length *
height

    override fun getPerimeter(): Double? = if (length == null || height == null) null else length
+ height

    override fun getRadiusExternal(): Double? = if (length == null || height == null) null
else ((length.pow(2) + height.pow(2)).pow(0.5)) / 2

    override fun getRadiusInternal(): Double? = if (length == null || height == null) null
else if (isSquare()) length / 2 else -1.0

    private fun isSquare(): Boolean = if (length == null || height == null) false else
length.compareTo(height) == 0

}
```

Зачетное задание

Формулировка задания: для ромба и треугольника в качестве параметров задайте еще и углы. И если углы заданы, то рассчитайте площадь этих фигур по одной из формул, использующей углы для расчета площади.

Формула площади треугольника по двум сторонам и углу между ними

Площадь треугольника равна половине произведения двух его сторон умноженного на синус угла между ними.

$$S = \frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin \gamma$$

Формула площади ромба по длине стороны и углу

Площадь ромба равна произведению квадрата длины его стороны и синуса угла между сторонами ромба.

$$S = a^2 \cdot \sin \alpha$$

Выполнение зачетного задания

На рис.7 изображен доработанный интерфейс для подсчета площади фигуры треугольника через смежные стороны и угол между ними.

Выберите фигуру: Треугольник Вычислить

Площадь: Радиус вписанной окружности:

Периметр: Радиус описанной окружности:

Параметры фигуры:

Основание: Высота:

Сторона A: Сторона B: Сторона C:

Угол между сторонами A и B:

Рисунок 7 – интерфейс программы для фигуры «Треугольник»

На рис.8 изображен доработанный интерфейс для подсчета площади фигуры ромба через стороны и угол между ними.

Выберите фигуру: Ромб

Вычислить

Площадь: 44.55557391445841

Периметр:

Радиус вписанной окружности:

Радиус описанной окружности:

Параметры фигуры:

Первая диагональ:

Вторая диагональ:

Сторона ромба: 7

Угол между сторонами: 2

Рисунок 8 – интерфейс программы для фигуры «Ромб»

Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы были получены знания об архитектуре приложения, управляемой моделью MDA.

Было создано простое MDA-приложение для расчета площади, периметра, радиусов фигур. В качестве модели была выбрана UML-диаграмма классов. Было разработано приложение в программной среде IntelliJ IDEA на языке Kotlin.