 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 автоматики 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.

.

1. **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.

1. На диаграмме необходимо добавить два атрибута «radiusExternal» и «radiusInternal» и добавить два метода «getRadiusExternal» и «getRadiusInternal» для расчета значений радиусов.
2. Для Прямоугольника найти радиус описанной окружности и найти (если есть) радиус вписанной окружности.
3. Для Ромба найти радиус вписанной окружности и найти (если есть) радиус описанной окружности.
4. Для треугольника найти радиус вписанной и описанной окружности, если треугольник с заданными длинами сторон существует.
5. **Выполнение лабораторной работы**
   1. **Выбор технологий**

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

* 1. **UML диаграмма разработанных классов**

На рис.1 изображена диаграмма разработанных классов

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Рис. 1 – UML диаграмма классов Model

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

* 1. **Создание интерфейса**

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

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Рисунок 2 – Вид формы с фигурой «Треугольник»

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

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

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

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

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

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

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

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Рисунок 5 – Пример работы программы с фигурой «Ромб»

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

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Рисунок 6 – Пример работы программы с фигурой «Прямоугольник»

* 1. **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 = | 1 | a · b · sin γ |
| 2 |
|  |  |  |

**Формула площади ромба по длине стороны и углу**

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

S = a2 · sin α

**Выполнение зачетного задания**

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

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Рисунок 7 – интерфейс программы для фигуры «Треугольник»

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

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

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.