МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Измерительно-вычислительные комплексы»

**Лабораторная работа №9**

**По дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»**

**Объектно-ориентированная программа с графическим интерфейсом для работы с геометрическими объектами (квадратами)**

**Руководство программиста**

Р.02069337. №23/711-Вариант 26

Листов – 5

Исполнитель:

студент гр. ИСТбд-23

Фокин Даниил Сергеевич

«\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г.

Ульяновск 2024 г.

**1. Назначение и условия применения программы**

**1.1 Назначение и функции, выполняемые приложением**

Программа предназначена для работы с геометрическими объектами — квадратами. Она предоставляет пользователю следующие возможности:

* Выполнять симметричную сегментацию квадратов, разбивая их на четыре меньших квадрата.
* Визуализировать квадраты на графическом интерфейсе с учётом всех внесённых изменений.
* Изменять цвет квадратов в зависимости от текущего состояния.
* Вращать квадраты на заданный угол относительно их центра или центра основной фигуры.

Приложение наглядно демонстрирует возможности объектно-ориентированного программирования и использования графического интерфейса. Основная цель — учебное использование в рамках курсов по программированию.

**1.2 Условия, необходимые для использования приложения**

Для использования программы необходима следующая среда:

* Операционная система: Windows, macOS или Linux.
* Язык программирования: Python версии 3.8 или выше.
* Инструментальная среда разработки: Любой текстовый редактор или IDE с поддержкой Python (рекомендуется PyCharm или VSCode).
* Необходимые библиотеки:
  + tkinter (входит в стандартную библиотеку Python).
  + math (входит в стандартную библиотеку Python).

Для запуска программы достаточно интерпретатора Python, установленного в системе, и файла исходного кода.

**2. Характеристики программы**

**2.1 Характеристики приложения**

Программа состоит из 352 значимых строк кода. В ней реализованы следующие структурные элементы:

* Один ключевой класс Square, описывающий геометрические объекты (квадраты).
* Методы класса Square включают: сегментацию, отрисовку, изменение цвета и вращение.
* Класс SquareApp организует графический интерфейс и взаимодействие пользователя с объектами.

Программа включает следующие средства контроля корректности ввода:

* Проверка формата входных данных при загрузке из файла.
* Проверка допустимости значений (размера, цвета, координат) с выводом сообщения об ошибке, если данные некорректны.

Интерфейс приложения включает:

* Холст для отображения квадратов.
* Кнопки управления для выполнения функций сегментации, изменения цвета и вращения.

**2.2 Особенности реализации приложения**

Основные структуры данных:

* Список объектов: используется для хранения экземпляров класса Square.
* Кортежи: применяются для хранения координат и цветов квадратов, что обеспечивает простоту и неизменность исходных данных.

Выбор данных обоснован необходимостью обработки и отображения графических объектов. Список позволяет эффективно управлять множеством объектов, а использование стандартных типов данных Python обеспечивает простоту и производительность.

Заимствования из общедоступных источников в программе не используются. Все алгоритмы, методы и структуры данных реализованы с нуля.

3. Обращение к программе

Программа предоставляет следующие ключевые методы:

* Square.segment(padding=0.5)

Делит квадрат на четыре меньших квадрата, возвращая их в виде списка. Параметр padding задаёт расстояние между новыми квадратами.

* Square.draw(canvas)

Отображает квадрат на указанном холсте (canvas). Учитывает текущий размер, цвет и угол поворота.

* Square.recolor(new\_color)

Меняет цвет квадрата на указанный (new\_color).

* Square.rotate(delta\_angle)

Выполняет поворот квадрата на угол delta\_angle (в градусах). Угол добавляется к текущему и пересчитывается в диапазон [0, 360).

Используемые библиотеки:

* Tkinter — для создания оконного интерфейса (компоненты Tk, Canvas, Button, MessageBox).
* Math — для расчётов, связанных с поворотами объектов (функции cos и sin).

4. Сообщения

Программа отображает следующие сообщения:

* Ошибка ввода:

1) "Некорректный формат данных: <строка данных>.\nКорректный формат: размер, цвет, позиция x, позиция y."

2) "Размер, Позиция x и Позиция y должны быть целыми числами."

3) "Некорректные данные: <цвет>.\nДопустимые значения: red, blue, green, yellow, black, white, gray."

* Ошибка загрузки файла:

"Не удалось загрузить файл: <описание ошибки>."