**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

**«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Измерительно-вычислительные комплексы»

**Лабораторная работа**

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

**Тема Лабораторная работа №9**

|  |  |
| --- | --- |
| **Подп. и** |  |
| **Инв** |  |
| **Вза** |  |
| **Подп. и** |  |
| **Инв.** |  |

**Пояснительная записка**

**дата**

Р.02069337. <23/721>-<04> ПЗ-<2-зн. номер

редакции> Листов 4

**м. инв. №**

**. № дубл.**

**Исполнитель**: студент гр. ИСТбд-23

**дата**

*Аскаров Л.Р*

« 18 » октября 2024 г.

2024

**№ подл.**

# Введение

В данной работе представлена объектно-ориентированная программа (GUI Приложение "ООП 8 лабораторная работа"), разработанная с использованием языка Python и библиотеки Tkinter для создания графического интерфейса. Программа предназначена для работы с графическими объектами — отрезками, и включает в себя функционал для их рисования, сегментации, перемещения, визуализации и раскраски.

# Проектная часть

* 1. **Постановка задачи на разработку приложения**

1. Создание класса: Разработан класс LineDrawerApp, который инкапсулирует логику работы с отрезками, включая их создание, перемещение и сохранение в файл.

2. Реализация атрибутов: В классе определены три основных атрибута, отвечающих за хранение информации о текущем состоянии приложения, таких как координаты отрезков, их цвет и статус сегментации.

3. Разработка методов: Реализованы четыре метода, обеспечивающих функциональность программы:

* Метод для рисования отрезков на холсте.
* Метод для сегментации выбранного отрезка.
* Метод для сохранения информации о нарисованных отрезках в CSV-файл.
* Метод для загрузки отрезков из файла с контролем правильности ввода.

4. Создание графического интерфейса: Используя библиотеку Tkinter, был разработан интуитивно понятный интерфейс, позволяющий пользователю взаимодействовать с программой, выбирать цвет отрезков, сегментировать их и сохранять результаты работы.

* 1. **Математические методы**

1. Определение координат отрезков

Каждый отрезок в программе определяется двумя конечными точками, заданными координатами (x0, y0) и (x1, y1). Эти координаты используются для:

Рисования отрезков: Метод рисования отрезка на холсте требует указания начальных и конечных координат, что позволяет визуализировать отрезок на графическом интерфейсе.

Перемещения отрезков: При перемещении отрезка необходимо пересчитывать его координаты, что требует применения простых арифметических операций.

2. Расчет расстояния между точками

При необходимости перемещения отрезков может возникнуть необходимость вычисления расстояния между двумя точками. Это может быть полезно для определения, попадает ли курсор мыши в область отрезка. Расстояние между двумя точками (x1, y1) и (x2, y2) вычисляется по формуле:

d = sqrt((x2 - x1)^2 + (y2 - y1)^2)

где (d) — расстояние между точками.

* 1. Архитектура и алгоритмы
     1. Архитектура

**1. Основной класс приложения**

Класс LineDrawerApp: Центральный элемент, отвечающий за логику работы с отрезками.

Атрибуты:

* canvas: холст для рисования.
* lines: список нарисованных отрезков.
* current\_color: текущий цвет отрезка.

Методы:

* on\_button\_press(): начало рисования отрезка.
* on\_mouse\_drag(): обновление координат отрезка.
* save\_lines(): сохранение отрезков в файл.
* load\_lines(): загрузка отрезков из файла.

**2. Графический интерфейс**

Класс Interface: Создает графический интерфейс с помощью Tkinter.

Элементы управления: Кнопки для выбора цвета, сегментации, сохранения и загрузки данных.

Методы:

* choose\_color(): выбор цвета отрезка.
* onClick(): сегментация выбранного отрезка.

**3. Взаимодействие компонентов.**

Событийная модель: Действия пользователя вызывают соответствующие методы, обновляя интерфейс и состояние приложения.

Хранение данных: Информация о отрезках хранится в списке lines, что упрощает управление и сохранение данных.

* + 1. Алгоритм формирования диаграммы

**1. Инициализация**

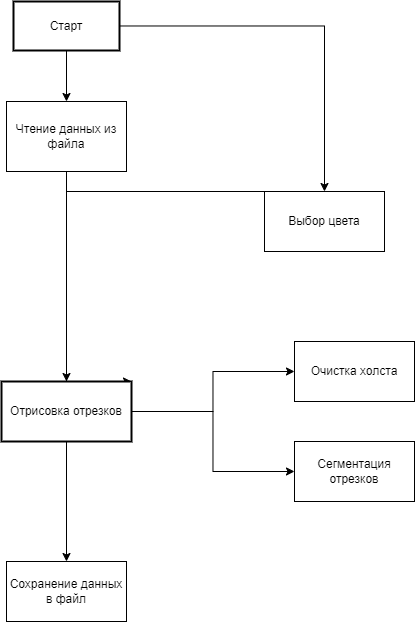
**2. Обработка событий мыши**

**3. Рисование отрезка**

**4. Сохранение и обновление**

* 1. **Тестирование**

85

****

* + 1. Описание отчета о тестировании

Отчет о тестировании предназначен для документирования результатов тестирования программы "LineDrawerApp", разработанной с использованием объектно-ориентированного программирования и библиотеки Tkinter.

* + 1. Цель тестирования

Цель тестирования — убедиться, что приложение работает корректно, соответствует требованиям и не содержит критических ошибок.

* + 1. Методика тестирования

Тестирование проводилось с использованием следующих методов:

* Функциональное тестирование: Проверка выполнения основных функций приложения.
* Негативное тестирование: Проверка устойчивости приложения к некорректным данным.
* Тестирование пользовательского интерфейса: Оценка удобства и доступности интерфейса.
* Тестирование производительности: Оценка работы приложения при высокой нагрузке.
  + 1. Проведенные тесты

| **Тестовый случай** | **Описание** | **Ожидаемый результат** | **Фактический результат** | **Статус** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| TC1 | Создание отрезка | Отрезок создается при нажатии и перетаскивании мыши | Отрезок успешно создан | Пройден |
| TC2 | Цвет отрезка | Отрезок отображается в выбранном цвете | Цвет соответствует выбранному | Пройден |
| TC3 | Сегментация отрезка | Выбранный отрезок сегментируется | Статус сегментации обновлен | Пройден |
| TC4 | Перемещение отрезка | Отрезок перемещается при перетаскивании | Координаты обновлены корректно | Пройден |
| TC5 | Сохранение отрезков | Отрезки сохраняются в файл CSV | Файл успешно создан | Пройден |
| TC6 | Загрузка отрезков | Отрезки загружаются из файла | Отрезки отображаются корректно | Пройден |
| TC7 | Очистка холста | Все отрезки удаляются с холста | Холст очищен | Пройден |
| TC8 | Некорректный ввод | Программа обрабатывает ошибку | Сообщение об ошибке отображается | Пройден |
| TC9 | Проверка кнопки сегментации | Кнопка не активна без выбора отрезка | Кнопка неактивна | Пройден |
| TC10 | Проверка интерфейса | Все элементы интерфейса доступны | Элементы отображаются корректно | Пройден |
| TC11 | Сообщения об ошибках | Сообщения отображаются при ошибках | Сообщения отображаются корректно | Пройден |
| TC12 | Нагрузка на систему | Программа работает с 1000 отрезков | Программа не теряет производительность | Пройден |

* + 1. Чек лист для проверки файла

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Описание | Пример | Результат |
| Проверка файла | | |
| Корректный файл | Line ID,X1,Y1,X2,Y2,Color,Segmented  0,86.0,65.0,102.0,252.0,#000000,No | "Сохранение", "Линии успешно сохранены в файл!" |
| Некорректный файл | Line ID,X1,Y1,X2,Y2,Color,Segmented  0.86.0.65.0.102.0.252.0.#000000.No | "Ошибка", f"Ошибка при сохранении:" |

1.4.5. Выводы

* Все тестовые случаи были успешно пройдены, что подтверждает корректность работы приложения "LineDrawerApp".
* Программа демонстрирует стабильную работу и устойчивость к ошибкам.
* Пользовательский интерфейс удобен и интуитивно понятен.

2. Источники, использованные при разработке https://metanit.com/python/tkinter/ Руководство по Tkinter.

4