**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ**

**Кафедра компьютерных технологий и систем**

**Лабораторная работа №3**

**Базовые растровые алгоритмы**

Коноваловой Алины Николаевны

студентки 3 курса, 3 группы

специальности «Информатика»

дисциплина «Компьютерная графика»

Минск, 2024

**Цель лабораторной работы:**

Закрепить теоретический материал и практическое освоение основных возможностей по использованию базовых алгоритмов растеризации отрезков и кривых таких как:

* пошаговый алгоритм;
* алгоритм ЦДА;
* алгоритм Брезенхема;
* алгоритм Брезенхема (окружность);
* алгоритм Кастла-Питвея (дополнительно).

**Задачи:**

* Написать приложение/веб-приложение, иллюстрирующее работу базовых растровых алгоритмов;
* Создать исполняемый файл в формате .exe.

**Используемые технологии:**

* C++
* Qt 6.8.0
* Qcustomplot

**Основные файлы:**

* raster-algorithms.cpp;
* raster-algorithms.h;
* main.cpp.

**Ход работы:**

В процессе выполнения лабораторной работы была осуществлена последовательная реализация ключевых этапов, направленных на создание приложения для иллюстрации работы базовых растровых алгоритмов. Ниже представлены подробные шаги, которые были выполнены:

**1. Проектирование пользовательского интерфейса**

* **Определение структуры интерфейса.** На начальном этапе было проведено проектирование удобного и интуитивно понятного интерфейса приложения. Основной акцент был сделан на простоте использования, чтобы пользователи могли легко взаимодействовать с приложением.
* **Создание рабочего окна.** Используя класс QMainWindow, было создано основное окно приложения, в котором отображается система координат. Это окно служит основным пространством для работы с растровыми алгоритмами.
* **Добавление элементов управления.**
  + **Labels**. Для обозначения переменных, таких как начальные и конечные координаты, радиус, и другие параметры, были добавлены метки (labels). Это позволяет пользователям лучше понимать, какие значения они могут изменять.
  + **SpinBoxes**. Для ввода значений переменных были использованы QSpinBox, что позволяет пользователям изменять численные значения с помощью стрелок или вручную вводить их.
  + **Combobox**. Для выбора конкретного алгоритма из списка был добавлен QComboBox. Это облегчает пользователю выбор алгоритма, который он хочет протестировать.

**2. Реализация алгоритмов растеризации**

Все пять алгоритмов растеризации были реализованы в файле raster-algorithms.cpp. Каждый алгоритм был инкапсулирован в отдельные функции, что облегчает их тестирование и отладку. Алгоритмы включают:

* Пошаговый алгоритм.
* Алгоритм ЦДА.
* Алгоритм Брезенхема для линий.
* Алгоритм Брезенхема для окружностей.
* Алгоритм Кастла-Питвея (дополнительно).

**3. Создание графического поля**

* **Масштабируемое поле.** Используя QPainter, было создано масштабируемое поле для отображения графиков, что позволяет пользователю изменять масштаб и просматривать детали алгоритмов. Для этого были добавлены функции, отвечающие за отрисовку сетки и графиков.
* **Отображение работы алгоритмов.** Каждое изменение параметров (например, координат или радиуса) автоматически обновляет отображение на экране, что позволяет пользователю видеть результат в реальном времени.

**4. Добавление функционала**

**Отображение времени работы алгоритма.** Для анализа производительности была реализована функция, отображающая время выполнения каждого алгоритма. Это позволяет пользователю увидеть, какой алгоритм работает быстрее.

**Возможность изменения параметров.** Вся система управления параметрами была связана с элементами управления, чтобы изменения в SpinBox и Combobox автоматически обновляли графическое представление на экране.

**5. Создание исполняемого файла**

После завершения разработки и тестирования всех компонентов проекта, был выполнен процесс компиляции, который привел к созданию исполняемого файла в формате .exe. Это обеспечило возможность запуска приложения на любой совместимой системе без необходимости дополнительной настройки.

В результате выполнения этих шагов было создано полнофункциональное приложение, демонстрирующее работу различных растровых алгоритмов, что позволило получить ценный практический опыт и углубить знания в области компьютерной графики.

**Временные характеристики:**

Результаты усреднённого время работы алгоритмов.

Для 100 итераций с входными данными:

(x1, y1) = (0, 0)

(x2, y2) = (400, 400)

|  |  |
| --- | --- |
| **Название алгоритма** | **Усреднённое время работы, мс** |
| Пошаговый алгоритм | 279 |
| Алгоритм ЦДА | 293 |
| Алгоритм Брезенхема | 290 |
| Алгоритм Брезенхема (окружность) | 316 |
| Алгоритм Кастла-Питвея | 305 |

**Вывод:**

В рамках этой лабораторной работы мной было разработано приложение, включающее реализацию пяти алгоритмов растеризации линий и кривых таких как:

* пошаговый алгоритм;
* алгоритм ЦДА;
* алгоритм Брезенхема;
* алгоритм Брезенхема (окружность);
* алгоритм Кастла-Питвея (дополнительно).

Получен практический опыт использования встроенной библиотеки qcustomplot для построения графиков.