

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**
Кафедра математической кибернетики и компьютерных наук

**РАЗРАБОТКА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ГРАФИЧЕСКОГО
РЕДАКТОРА НА ЯЗЫКЕ C#**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 411 группы
направления 02.03.02 — Фундаментальная информатика и информационные
технологии
факультета КНиИТ
Герасева Алексея Евгеньевича

Научный руководитель
доцент, к. п. н.

В. А. Векслер

Заведующий кафедрой
к. ф.-м. н., доцент

С. В. Миронов

Саратов 2023

ВВЕДЕНИЕ

С момента создания первых вычислительных машин, у них не было средств для работы с графикой, и в ходе развития технологий появилась необходимость обработки графической информации с помощью компьютера.

Компьютерная графика — область деятельности, изучающая создание, способы хранения и обработки изображений с помощью компьютера. Начало стремительного развития компьютерной графики происходило в семидесятих годах прошлого века вместе с появлением цветных мониторов. После, с появлением первых персональных компьютеров, возникла потребность в создании цифровых изображений для большого количества людей. С этого момента значительно расширилась сфера применения цифровой графики, началась активная создание фильмов, разработка компьютерных игр, вскоре появляются первые графические редакторы, а в середине девяностых годов — различные работы цифровой живописи.

В наши дни компьютерная графика также продолжает развиваться. С её помощью можно создавать различные изображения которые не будут уступать в реалистичности настоящим фотографиям. Создание чертежей для архитектурного проектирования. Также используется в индустрии развлечений и телевидение — создание анимационной компьютерной графики.

Целью данной работы является разработка графического редактора, с основными инструментами, в котором можно будет создавать и редактировать изображения. Основываясь на этой цели необходимо выполнить основные задачи:

- Изучить виды графического редактора
- Исследовать существующие программы для обработки изображения.
- Реализовать графический редактор.

1 Графический редактор

Данная глава начинается с изучения термина графический редактор и рассмотрения его видов.

Графический редактор — это программа, предназначенная для создания и редактирования цифровых изображений компьютерной графики. Они способны сохранять изображения в файлах, для хранения на электронных носителях, а также выводить изображения через принтер. Некоторые графические редакторы имеют такой функционал, что способны работать с изображением трехмерных объектов.

Графические редакторы можно поделить на два основных вида:

- Растровый графический редактор.
- Векторный графический редактор.

Растровый графический редактор — это программа, позволяющая пользователю создавать и обрабатывать растровые изображения. Растровые изображения представлены в виде сетки пикселей или точек цветов. Пиксель имеет форму квадрата и обладает тремя основными атрибутами: цветом, размером и положением. Основная задача для редактора растровой графики — наделять эти точки соответствующими характеристиками и тем самым формировать видимое и понятное для человеческого восприятия изображение.

Векторный графический редактор — программа, предназначенная для создания и редактирования векторных изображений. Векторная графика — это такое использование геометрических точек, линий, сплайнов и многоугольников, чтобы из них можно было представить изображения. Одна из особенностей векторной графики состоит в том, что размер файла не зависит от величины созданных объектов, в следствии чего их можно масштабировать, перемещать и вращать, при этом не теряя качества изображения.

В некоторых случаях появляется необходимость для комбинирования растровой и векторной графики. Подобное часто используется в процессе верстки и для подготовки документов к печати. Например для создания векторной схемы, в которую можно встроить необходимое растровое изображение.

После изучения видов графического редактора в этом разделе были исследованы инструментарии и функционал уже существующих программ для обработки изображений:

- Microsoft Paint. Стандартный графический редактор Paint в среде Windows

используется для создания и редактирования изображений. Редактор Paint имеет возможность загрузки уже существующего изображения, для его последующего редактирования, и сохранения в файл полноэкранных изображений.

- GIMP. Кроссплатформенное программное обеспечение, предназначенное для работы над изображениями. Программа многофункциональна и её можно использовать как простой графический редактор, так и программу для ретуширования и обработки изображений. Можно работать одновременно с несколькими изображениями.
- Adobe Photoshop. Многофункциональный графический редактор, который в основном работает с растровыми изображениями. Основным форматом изображений с которыми работает Photoshop — это PSD. Он может быть импортирован и экспортирован.
- Artweaver. Является многофункциональной программой для редактирования изображений. Редактор имеет много типов, режимов и настроек кистей. В том числе имитация таких инструментов художника как карандаш, чернильная ручка, масляная кисть. Для редактирования готовых фотографий есть фильтры, работа с выделением и текстуры. Программа также умеет работать со слоями.
- Gravit Designer. Приложение для создания векторной графики. Она является мультиплатформенной, что позволяет нам использовать его в различных операционных системах. Дополняя мультиплатформенность у этого приложения есть веб-версия, именно это позволяет нам использовать приложение почти из любого доступного веб-браузера.
- Vectr. Это кросс-платформенная программа, которая доступна на различных операционных системах. В нем присутствуют инструменты, которые широко используются для аннотирования, правке изображений, а также рисования диаграмм, также его можно применять для логотипов и водяных знаков.
- SVG-edit. Онлайн-векторный графический редактор. Его можно использовать как веб-приложение, или в виде онлайн-сервиса. Используется для создания и редактирования файлов в формате SVG и некоторых других форматов.
- Inkscape. Векторный графический редактор, который имеет довольно удоб-

ный интерфейс на котором расположены основные управляющие элементы и функции. Основную его часть занимает рабочее окно, на котором и происходит основное создание и редактирование изображения. В окне интерфейса располагаются основные управляющие и информационные инструменты которые необходимы для работы с изображением.

2 Программная реализация графического редактора

Данная глава посвящена разработке графического редактора. Программный код для графического редактора реализован на языке C#. Программа может выполнять следующие действия:

- Загружать и сохранять изображения.
- Создавать или редактировать уже созданные изображения при помощи стандартных инструментов графических редакторов.
- Изменять размер изображения.
- Поворачивать и отражать изображение.
- Возможность применять фильтры для обработки изображения.

Загрузка изображения реализована таким образом: показывается диалоговое окно в котором выбирается необходимый нам файл, если этот файл открывается без ошибок, то он размещается в поле для рисования.

Реализация сохранения изображения, выглядит похожим образом: показывается диалоговое окно в котором можно выбрать название для сохраняемого изображения и его расширение. Программа предоставляет возможность сохранять изображения в 3 форматах, такие как JPG, PNG и BMP

Далее идет создание панели инструментов рисования. На этой панели находятся кнопки для выбора основных соответствующих инструментов для рисования. С их помощью можно создавать или дополнять изображения на поле для рисования.

Для рисования объектов было реализовано 4 основных инструмента:

- Карандаш
- Линия
- Прямоугольник
- Эллипс

Инструмент карандаш, предназначен для свободного рисования любых изображений. Для его выбора необходимо нажать на кнопку с изображением карандаша. После чего можно свободно рисовать на поле для рисования при помощи зажатия клавиши мыши.

Инструмент линия, предназначен для рисования прямых линий. Для его выбора, на панели инструментов необходимо нажать на кнопку с изображением линии. После этого можно свободно рисовать линии на поле для рисования при помощи зажатия клавиши мыши.

Инструмент прямоугольник, предназначен для рисования прямоугольников. Для его выбора, на панели инструментов необходимо нажать на кнопку с изображением прямоугольника. После этого можно свободно рисовать фигуру на поле для рисования при помощи зажатия клавиши мыши.

Инструмент эллипс, предназначен для рисования эллипсов. Для его выбора, на панели инструментов необходимо нажать на кнопку с изображением эллипса. После этого можно свободно рисовать фигуру на поле для рисования при помощи зажатия клавиши мыши.

После реализации основных элементов для рисования, была добавлена возможность задавать параметры для инструментов рисования, такие как цвет и толщина линии.

Для этого была создана панель, в которой для выбора цвета было создано несколько кнопок:

- Выбор определенного цвета
- Выбор произвольного цвета

Также была создана панель для того чтобы задать толщину линии. На этой панели было создано текстовое поле, значение в котором и будет отвечать за толщину линии.

После реализации основных инструментов для рисования на поле, были реализованы основные инструменты, для изменения этого поле: инструмент для очистки поля рисования и инструмент для изменения размера поля рисования.

Инструмент очистки поля для рисования, представляет из себя кнопку на панели с функционалом очистки с поля всех объектов, а именно очищается само поле и убирается его визуализация, после чего пересоздается новое поле для рисования.

Инструмент изменения размера поля рисования, представляет из себя кнопку, которая вызывает дополнительную форму, на которой находится два текстовых поля в которые записываются ширина и высота, к которому нужно преобразовать поле для рисования, и кнопка для подтверждения этого преобразования. Дополнительная форма на которой размещаются текстовые поля, из них берутся значения, и к этим размерам преобразуется поле для рисования, и размещается по центру окна приложения.

Далее были реализованы инструменты для масштабирования поля для рисования, и перемещения его по окну приложения. Для этого была создана

панель масштаб и перемещение. На этой панели располагаются инструменты для:

- Увеличения изображения
- Уменьшения изображения
- Передвижение поля для рисования вправо
- Передвижение поля для рисования вверх
- Передвижение поля для рисования вниз
- Передвижение поля для рисования влево

Реализация увеличения и уменьшения размера изображения происходит таким образом: вычисляются новые размеры поля для рисования основываясь на предыдущих, после чего идет перерисовывание исходного изображения с учетом масштабирования.

Реализация передвижения поля для рисования сделано похожим образом: задаются новые позиции расположения поля рисования основываясь на предыдущих значениях его расположения в окне программы

После масштабирования, были созданы инструменты для отражения и поворотов изображения. Для этого была сделана панель отражения и повороты, на которой присутствуют такие инструменты как:

- Горизонтальное отражение.
- Вертикальное отражение.
- Поворот налево на 90° .
- Поворот направо на 90° .

Реализация горизонтального отражения поля для рисования: к исходному изображению применяется функция для отражения изображения по горизонтали, таким образом получаем измененное изображение.

Реализация вертикального отражения поля для рисования: к исходному изображению применяется функция для отражения изображения по вертикали, таким образом получаем измененное изображение.

Реализация поворота налево поля для рисования: высота и ширина поля для рисования меняется местами, а также к исходному изображению применяется функция поворота изображения по часовой стрелке на 270° , таким образом получаем измененное изображение.

Реализация поворота направо поля для рисования: высота и ширина поля для рисования меняется местами, а также к исходному изображению применя-

ется функция поворота изображения по часовой стрелке на 90° , таким образом получаем измененное изображение.

После создания основных инструментов для рисования на поле, инструментов изменения масштаба, поворотов и отражения, для обработки изображения был добавлен инструментарий фильтров для обработки созданных изображений.

Для начала была создана кнопка для переключения между режимом применения инструментов для рисования на поле и применением инструмента фильтр для изображения, для того чтобы рисование и обработка изображения с помощью фильтров не мешали друг другу и располагались на одном и том же месте в программе.

После этого создается панель фильтры, на которой располагаются инструменты фильтров. В программе представлены такие инструменты фильтров как:

- Яркость.
- Контрастность.
- Черно-белое.
- Негатив.
- Резкость.
- Размытие.
- Сглаживание.

Фильтр яркости и контрастности необходимы для изменения яркости или контрастности исходного изображения. Для их использования была добавлена дополнительная форма на котором располагается ползунок, изменяющий значение яркости или контрастности соответственно в процентном соотношении, и кнопка применить, которая запустит применение алгоритма выбранного фильтра с указанным значением к изображению. После чего получается преобразованное изображение.

Реализация фильтра яркости, вызывается дополнительная форма, в которой получаем значение для яркости, если нажимается кнопка применить, то происходит применение значения яркости к каждому цвету во всех пикселях целого изображения. После этого получается изображение с измененной яркостью.

Реализация фильтра контрастности, вызывается дополнительная форма,

в которой получаем значение для контрастности, если нажимается кнопка применить, то происходит применение значения контрастности к каждому цвету во всех пикселях целого изображения. После этого получается изображение с измененной контрастностью.

Инструмент фильтр черно- белое — преобразует исходное изображение в черно-белый формат. Для этого была реализована функция, в которой для каждого пикселя в исходном изображении необходимо найти значение каждого из цвета, после чего найти среднее значение и записать его в каждый цвет соответствующего пикселя.

Инструмент фильтр негатив, используется для преобразования изображения к его негативу. Для его реализации использовалась функция, в которой для каждого пикселя в исходном изображении необходимо найти значение каждого из цвета, после чего сделать инверсию для каждого из цветов в соответствующем пикселе.

Для реализации фильтров резкости и размытия использовалась дополнительная функция, из-за того что они являются матричными фильтрами. В начале эта функция производит временное увеличение размера исходного изображения, после чего применяет выбранный матричный фильтр на матрицу изображения для каждого пикселя исходного изображения и полученные значения цветов записываются в соответствующие пиксели, формируя преобразованное изображение.

Инструмент фильтр резкости использует в своей основе матрицу, из-за чего при его использовании, применяется заданная матрица определенного размера и с помощью функции матричного фильтра применить на изначальное изображение. В результате получается преобразованное изображение с повышенной резкостью.

Инструмент фильтр размытия использует в своей основе матрицу, из-за чего при его использовании, применяется заданная матрица определенного размера и с помощью функции матричного фильтра применить на изначальное изображение. В результате получается преобразованное изображение, является размытым.

Инструмент фильтр сглаживания, используется для уменьшения шума в изображении. Реализация этого фильтра использует дополнительную функцию, в которой происходит проверка соседних пикселей и поиск медианы, после

чего происходит замена этих пикселей на медиану. В результате получается изображение с сглаженными границами цветов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы был рассмотрен термин графический редактор и исследованы различные графические редакторы. После чего был создан графический редактор на языке С#. Этот графический редактор способен выполнять основные поставленные задачи и обладает большим функционалом чем примитивные графические редакторы.