**Отчет по лабораторной работе №3**

**Тема: Обработка изображений**

**1. Задача**

Целью данной лабораторной работы является разработка приложения для обработки изображений, реализующего методы:

* Линейное контрастирование;
* Построение и эквализацию гистограммы;
* Применение низкочастотных фильтров (сглаживающих).

Требуется провести анализ влияния каждого метода на улучшение качества изображений и сравнить их эффективность.

**2. Теоретический фон**

**2.1 Линейное контрастирование**

Линейное контрастирование — это метод, при котором пиксели изображения перенастраиваются в новый диапазон значений, чтобы улучшить видимость деталей. Этот метод заключается в следующем:

* Определяются минимальные и максимальные значения для каждого цветового канала.
* Пиксели пересчитываются по формуле:



**2.2 Эквализация гистограммы**

Эквализация гистограммы — это метод, который перераспределяет значения яркости в изображении так, чтобы все уровни яркости были равномерно распределены. Это достигается через:

* Построение гистограммы для каждого цветового канала.
* Накопление значений гистограммы для определения нового значения пикселей.

**2.3 Подходы к эквализации гистограммы**

1. **Выравнивание гистограммы для RGB**: выполняется отдельно для каждого из трех цветовых каналов (красный, зеленый, синий).
2. **Выравнивание гистограммы по компоненте яркости в HSV**: преобразование RGB в HSV, выравнивание только компоненты яркости, а затем преобразование обратно в RGB

**2.4 Низкочастотные фильтры**

1. Сглаживающие (низкочастотные) фильтры устраняют высокочастотные компоненты (шум) изображения. Применяемые методы:
2. **Усредняющий фильтр**: заменяет значение пикселя средним значением яркости его соседей.
3. **Гауссов фильтр**: использует взвешенное среднее, где соседние пиксели получают меньший вес по мере увеличения расстояния.
4. Формула для двумерного Гауссова фильтра:
5. G(x,y)=12πσ2e−x2+y22σ2G(x, y) = \frac{1}{2 \pi \sigma^2} e^{-\frac{x^2 + y^2}{2 \sigma^2}}G(x,y)=2πσ21​e−2σ2x2+y2​
6. где σ\sigmaσ — стандартное отклонение, определяющее степень размытия.
7. .

**3. Реализация**

**3.1Графический интерфейс**

Приложение имеет простой и интуитивно понятный интерфейс, состоящий из следующих элементов:

* Кнопка для выбора изображения.
* Кнопки для выбора цветового пространства (RGB, HSV, серое).
* Кнопка для применения обработки (линейное контрастирование и эквализация гистограммы).
* Кнопка для сохранения обработанного изображения.
* Область просмотра для отображения оригинального и обработанного изображений.

**4. Результаты**

Проведенные эксперименты показали, что оба метода повышают контрастность изображений. В случае линейного контрастирования результат был менее выражен для малоконтрастных изображений по сравнению с эквализацией гистограммы. Эквализация гистограммы обеспечила лучшее распределение яркости и улучшила детали в изображениях с низким контрастом и шумами.

**4.1 Тестовые изображения**

Для тестирования использовались следующие типы изображений:

* За́шумленные изображения.
* Размытые изображения.
* Малоконтрастные изображения.

**5. Выводы**

В ходе выполнения лабораторной работы была успешно разработана программа, реализующая методы линейного контрастирования и эквализации гистограммы. Проведенный анализ показал, что эквализация гистограммы более эффективна для улучшения качества изображений, особенно в случаях с низким контрастом. Обе методики были интегрированы в графический интерфейс, что обеспечивает удобство использования приложения.

**6. Сопроводительная документация**

К приложению прилагается исполняемый файл (exe), исходный код и данная документация. Приложение совместимо с Windows XP и новее.