**Шевченко Глеб 214-322**

**Практическое занятие 5**

**Автоматизация процесса тоновой коррекции цветных и черно-белых тоновых изображений**

**Цель**

Создать программу, позволяющую автоматизировать процесс анализа распределения информации внутри тонового диапазона и провести на его основе коррекцию изображения.

**Задачи**

1. Оценить распределение информации внутри тонового диапазона для цветных и черно-белых тоновых изображений
2. Применить известные методы коррекции градаций
3. Выбрать наиболее визуально привлекательное изображение.

**Теоретическая часть**

В данной работе предлагается провести анализ распределения информации внутри тонового диапазона [0:255] с использованием гистограммных методов. В первую очередь необходимо оценить в каком диапазоне распределена информация в конкретном изображении, для этого цветные тоновые изображения необходимо перевести в цветовое пространство с выделенным светлотным каналом и оценивать гистограмму этого канала [1]. В случае, если диапазон заполнен не весь следует провести нормализацию гистограммы, затем применить известные вам методы коррекции градации, к которым можно отнести градационные преобразования по разным законам (степенные, логарифмические, кусочно-линейные) и гистограммные методы коррекции (эквализация, приведение гистограммы по заданной функции распределения) [1]. Все преобразования рекомендуется проводить в светлотном канале цветного изображения.

Алгоритм приведения гистограммы по заданному распределению:

1. получение гистограммы изображения

для дискретных сигналов гистограмма описывается по формуле как вероятность появления пикселя со значением светлоты *sk*,

где n – количество пикселей изображения, nk – число точек светлоты *sk***,**

*L* – максимальное число уровней светлоты изображения.

1. выравнивание гистограммы изображения, которая осуществляется по формуле
2. задание функции с заданным распределением pz(z)
3. вычисление функции преобразования G(zk) по формуле (1.21)
4. вычисление значения zk для каждого значения rk по формуле:

**Выполнение работы**

1. Предложенные изображения перевести в цветовое пространство со светлотным каналом.
2. Оценить гистограмму светлотного канала и при необходимости провести нормализацию гистограммы.
3. Применить не менее 4 методов коррекции тона с обязательным применением метода приведения гистограммы по закону нормального распределения с параметрами: среднее значение – μ=128; дисперсия – ϭ2=4000.
4. Преобразовать откорректированные изображения в цветовое пространство RGB.
5. Вывести результат коррекции.
6. Сделать выводы.

Для метода приведения гистограммы по закону нормального распределения на рис.1 представлена функция с заданным распределением, а на рис. 2 - обратная функция преобразования.

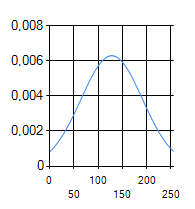


Рисунок 1. Функция распределения

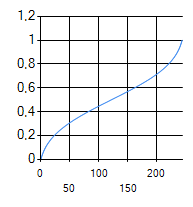


Рисунок 2. Обратная функция преобразования

Таблица 1. Результаты коррекции

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Изображение | Гистограммы | Изображения после применения методов коррекции |
|  | Гистограмма изображения    Гистограмма после нормализации | Эквализация    Нормальное распределение    Логарифмическое  Преобразование(r-5)    Cтепенное преобразование(γ=0.4) |
|  | Гистограмма изображения    Гистограмма после нормализации | Эквализация    Нормальное распределение    Логарифмическое  Преобразование(r-5)    Cтепенное преобразование(γ=0.4) |
|  | Гистограмма изображения    Гистограмма после нормализации | Эквализация    Нормальное распределение    Логарифмическое  Преобразование (r-165)    Cтепенное преобразование(γ=4) |
|  | Гистограмма изображения    Гистограмма после нормализации | Эквализация    Нормальное распределение    Логарифмическое  Преобразование(r-5)    Cтепенное преобразование(γ=0.4) |
|  | Гистограмма изображения    Гистограмма после нормализации | Эквализация    Нормальное распределение    Логарифмическое  Преобразование(r-50)    Cтепенное преобразование(γ=1.5) |
|  | Гистограмма изображения    Гистограмма после нормализации | Эквализация    Нормальное распределение    Логарифмическое  Преобразование(r-5)    Cтепенное преобразование(γ=0.4) |
|  | Гистограмма изображения    Гистограмма после нормализации | Эквализация    Нормальное распределение    Логарифмическое  Преобразование(r-25)    Cтепенное преобразование(γ=1.5) |
|  | Гистограмма изображения    Гистограмма после нормализации | Эквализация    Нормальное распределение  Логарифмическое  Преобразование(r-5)    Cтепенное преобразование(γ=0.4) |
|  | Гистограмма изображения    Гистограмма после нормализации | Эквализация    Нормальное распределение    Логарифмическое  Преобразование(r-5)    Cтепенное преобразование(γ=0.4) |
|  | Гистограмма изображения    Гистограмма после нормализации | Эквализация    Нормальное распределение    Логарифмическое  Преобразование(r-5)    Cтепенное преобразование(γ=0.4) |
|  | Гистограмма изображения    Гистограмма после нормализации | Эквализация    Нормальное распределение    Логарифмическое  Преобразование(r-25)    Cтепенное преобразование (γ=1.5) |
|  | Гистограмма после нормализации | Эквализация    Нормальное распределение    Логарифмическое  Преобразование(r-5)  Cтепенное преобразование(γ=0.4) |
|  | Гистограмма изображения    Гистограмма после нормализации | Эквализация    Нормальное распределение    Логарифмическое  Преобразование(r-5)    Cтепенное преобразование |
|  | Гистограмма изображения    Гистограмма после нормализации | Эквализация    Нормальное распределение    Логарифмическое  Преобразование(r-5)    Cтепенное преобразование |
|  | Гистограмма изображения    Гистограмма после нормализации | Эквализация    Нормальное распределение    Логарифмическое  Преобразование(r-5)    Cтепенное преобразование |

**Вывод**

В данной работе использовались следующие методы коррекции изображений:

1. Метод эквализации.
2. Метода приведения гистограммы по закону нормального распределения с параметрами: среднее значение – μ=128; дисперсия – ϭ2=4000.
3. Логарифмическое преобразование с параметрами r-5, r-165, r-25, которые можно менять для определенного изображения.
4. Cтепенное преобразование с параметра γ=0.4, 1.5, которые можно менять для определенного изображения.

Так как изображения переводились для выделения светлотного канала в другое цветовое пространство – HSV, появились некие искажения цветов.

В результате применения 4-х методов коррекции изображений оптимальным оказалось логарифмическое преобразование, по сравнению с другими методами его можно применять для всех изображений при помощи регуляции параметров. Метод степенного преобразования показал неплохие результаты, но немного хуже, чем предыдущий метод. Методы эквализации и приведения гистограммы по закону нормального распределения подходят не для всех изображений, в каких-то случаях эквализация была лучшим методом из всех, но больше изображений было с плохим результатом.