

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Институт интеллектуальных кибернетических систем

КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия

Отчет

по лабораторной работе №8 по курсу «Обработка аудиовизуальной информации» на тему «Улучшение изображений»

Выполнен студенткой группы Б17-504 Гульдяеваой Е.Д.

Научный руководитель: Демидов Д.В.

Москва 2020

Постановка задачи: улучшить изображения, которые, из-за существенного различия между их исходной минимальной/максимальной яркостью с граничными значениями яркостного диапазона, выглядят слишком темными/ненасыщенными/утомляющими при наблюдении.

Для решения задачи было реализовано два алгоритма:

1. Алгоритм, основанный на линейном преобразовании функции яркости.
2. Алгоритм, основанный на степенном преобразовании функции яркости.

Каждый из представленных алгоритмов преобразует изображения, исходя из некоторых параметров. Для первого алгоритма это параметры: минимальная и максимальная желаемая яркость выходного изображения (g_{\min} , g_{\max}). Для второго алгоритма это неотрицательные константы, связанные с яркостями входного и выходного изображений формулой:

$$g(n, m) = c \left(f(n, m) + f_0 \right)^\gamma$$

Работа алгоритмов была протестирована на нескольких изображениях с разными значениями параметров. Ниже приведены результаты тестов.

1. Входное изображение «swing». Данное изображение не контрастно и темновато.



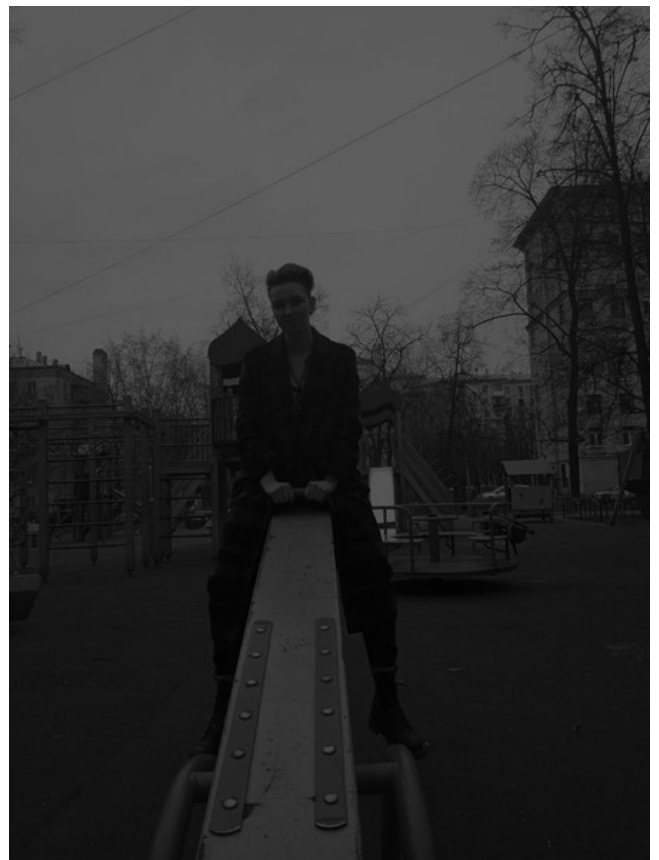
Изображение «swing»

Результаты работы Алгоритма 1 с параметрами $g_min=0$, $g_max = 100$
При таких параметрах изображение получилось темным.

Входное изображение «swing»



*Выходное изображение «swing»,
алгоритм 1, $g_min=0$, $g_max=100$*

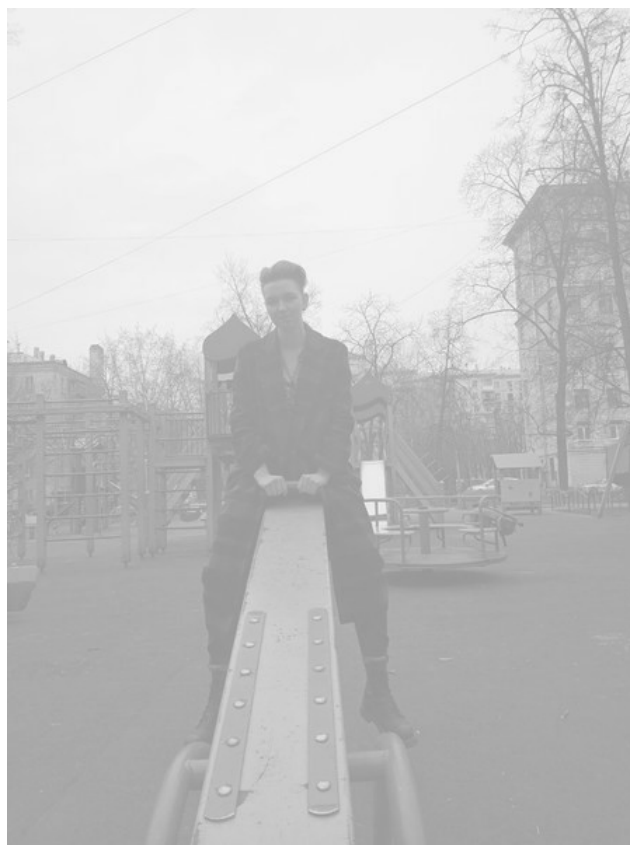


Результаты работы Алгоритма 1 с параметрами $g_{\min}=150$, $g_{\max}=250$. Изображение получилось слишком светлым.

Входное изображение «swing»



*Изображение «swing», алгоритм 1,
($g_{\min}=150$, $g_{\max}=250$)*



Результаты работы Алгоритма 1 с параметрами $g_min=0$, $g_max = 255$. Изображение улучшилось, стало более контрастным, не слишком темное и не слишком светлое.

Входное изображение «swing»



*Изображение «swing», алгоритм 1
($g_min=0$, $g_max=255$)*



На основании тестирования работы алгоритма 1 для данного изображения можно предположить, что лучшими значениями параметров являются граничные значения яркостного диапазона. Это предположение подтверждается тестированием работы алгоритма на других изображениях:

2. Входное изображение «tower». Оно немного темновато.



Изображение «tower»

Результаты работы Алгоритма 1 с параметрами $g_min=0$, $g_max = 100$
При таких параметрах изображение, как и ожидалось, получилось темным.

Входное изображение «tower»



*Выходное изображение «tower», алгоритм 1,
($g_min=0$, $g_max = 100$)*



Результаты работы Алгоритма 1 с параметрами $g_{\min}=150$, $g_{\max}=250$

При таких параметрах изображение, как и ожидалось, получилось слишком светлым.

Входное изображение «tower»



*Выходное изображение «tower», алгоритм 1,
($g_{\min}=150$, $g_{\max}=250$)*



Результаты работы Алгоритма 1 с параметрами $g_{\min}=0$, $g_{\max}=250$.
Изображение улучшилось, как и ожидалось.

Входное изображение «tower»

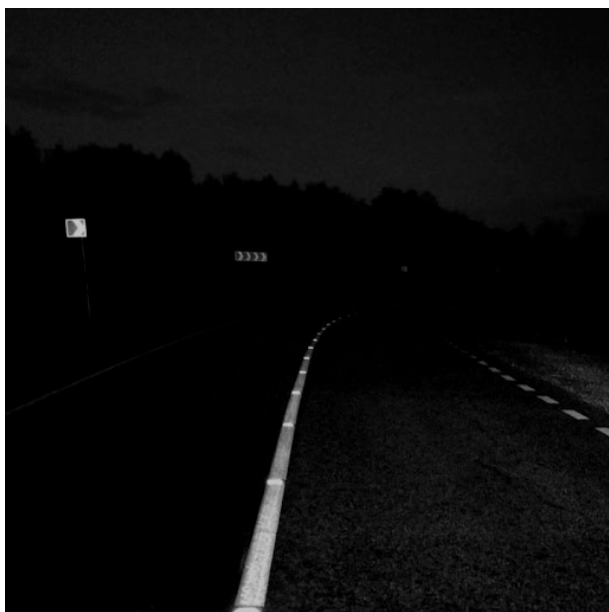


*Выходное изображение «tower», алгоритм 1,
($g_{\min}=0$, $g_{\max}=250$)*

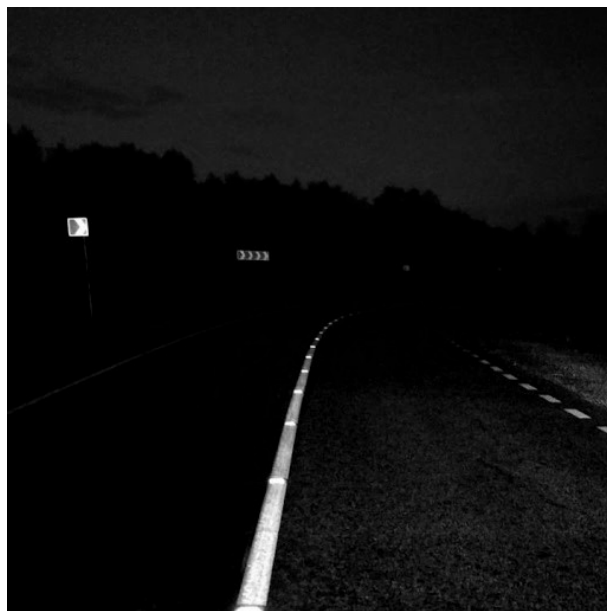


Рассмотрим результаты работы алгоритма 1 с изображением «road» с наилучшими параметрами ($g_{\min}=0$, $g_{\max}=255$). Данное изображение существенно не улучшилось.

Входное изображение «road»

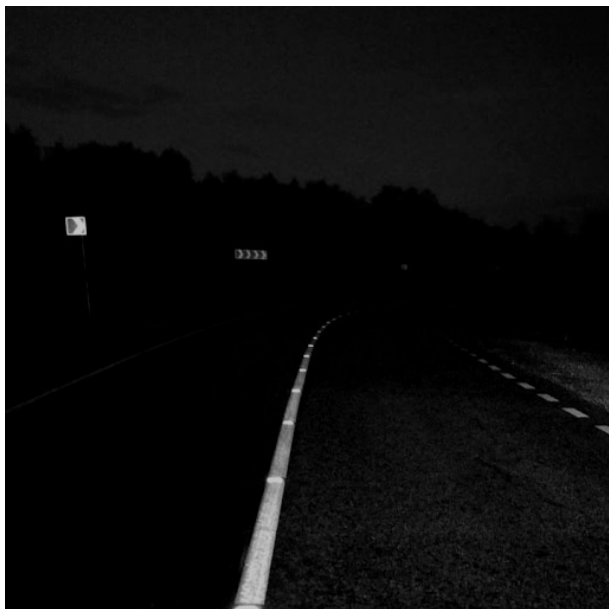


*Выходное изображение «road», алгоритм 1,
($g_{\min}=0$, $g_{\max} = 250$)*



В связи с этим рассмотрим результаты работы алгоритма 2 на том же изображении с параметрами ($c=0.7$, $f_0=0.3$, $y=0.5$). Изображение стало менее контрастным.

Входное изображение «road»



*Выходное изображение «road», алгоритм 2,
($c=0.7$, $f_0=0.3$, $y=0.5$)*



Рассмотрим результаты работы алгоритма 2 на том же изображении с другими параметрами ($c=0.7$, $f0=0$, $y=0.8$). Изображение не улучшилось, а стало темнее.

Входное изображение «road»

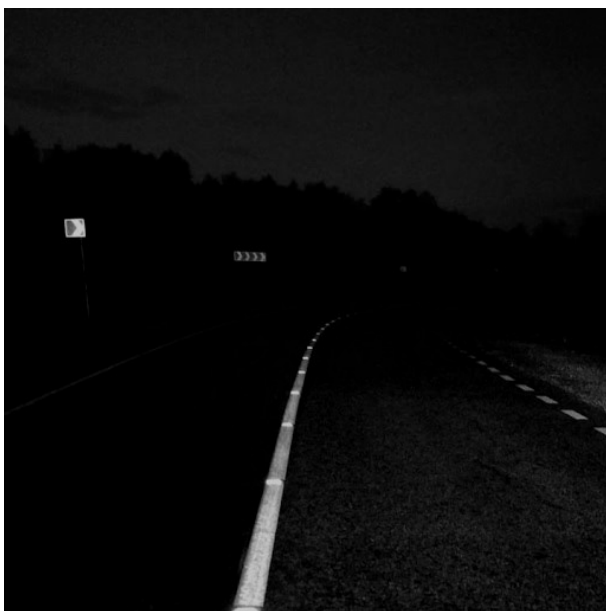


*Выходное изображение «road», алгоритм 2,
($c=0.7$, $f0=0$, $y=0.8$)*

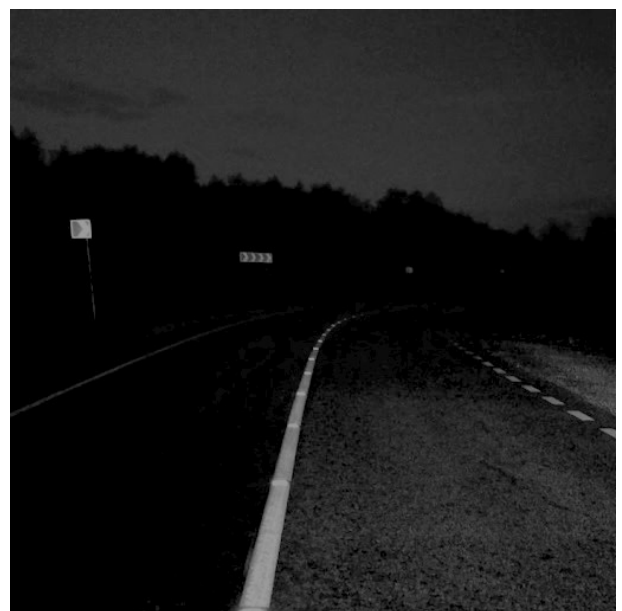


Рассмотрим результаты работы алгоритма 2 на том же изображении с другими параметрами ($c=0.7$, $f0=0$, $y=0.5$). Изображение улучшилось, стало контрастнее.

Входное изображение «road»



*Выходное изображение «road», алгоритм 2,
($c=0.7$, $f0=0$, $y=0.5$)*



Рассмотрим еще пример работы алгоритма 2 на изображении «flash» с другими параметрами ($c=1$, $f_0=0$, $y=0.5$). Видно, что изображение не улучшилось.

Входное изображение «flash»



*Выходное изображение «flash», алгоритм 2,
($c=1$, $f_0=0$, $y=0.5$)*



Рассмотрим результаты работы алгоритма 1 с тем же изображением с параметрами ($g_min=0$, $g_max=255$). Изображение существенно улучшилось, стало контрастнее. При ручном подборе значений параметров в алгоритме 2 таких результатов достичь не удалось.

Входное изображение «flash»



*Выходное изображение «flash», алгоритм 1,
($g_min=0$, $g_max = 250$)*



Еще пример работы алгоритма 2 с изображением «girl» и подобранными оптимальными параметрами ($c=1$, $f_0=0$, $y=0.5$). Минимальная и максимальная яркость исходного изображения не отличалась от граничных значений яркостного диапазона. Поэтому использование алгоритма 1 не дало бы таких хороших результатов, как алгоритм 2.

Входное изображение «girl»



*Выходное изображение «girl», алгоритм 2,
($c=1$, $f_0=0$, $y=0.5$)*



Получается, что для первого алгоритма наилучшими параметрами являются граничные значениями яркостного диапазона. Их можно смещать, чтобы изображение получилось более светлым или темным. А для второго алгоритма значения параметров зависят от изображения. Но начинать подбор значений можно со значений ($c=1$, $f_0=0$, $y=0.5$), и далее менять значения в соответствии с полученным результатом. Также алгоритм 2 может использоваться для улучшения изображений, в которых минимальная и максимальная яркости незначительно отличаются от граничных значений яркостного диапазона.