МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Южный ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт компьютерных технологий и информационной безопасности

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Кафедра высшей математики

Отчет по лабораторной работе 6

по дисциплине «Математические методы распознавания изображений»

на тему:

«Фильтрация изображений в частотной области»

Выполнил (а) студент

группы КТбо3-1

*Иван Иванович Иванов*

Проверил: Мнухин Валерий Борисович

г. Таганрог

2023

**Цель работы**: Экспериментальное изучение особенностей обработки цифровых изображений в частотной области. Знакомство с базовыми методами фильтрации изображений в частотной области.

**Ход работы**

**Часть 1: низкочастотная фильтрация**

1. Распаковать архив *Lab6-FDFiltration-2023.zip* в отдельную папку.
2. Выбрать изображение по своему усмотрению, учитывая, что низкочастотная фильтрация ведёт к уменьшению контрастности изображения. Не рекомендуется использовать изображения размера, превышающего 1024x1024. Файл с изображением поместить в папку с распакованным архивом. При необходимости преобразовать цветное RGB-изображение в однотонное квадратное.
3. Открыть в редакторе системы MatLab скрипт **FFTLOWFILTRATION.m** и проанализировать его работу. В строке 3 скрипта указать имя выбранного изображения. Разобраться с работой функций **LowGaussianFilter.m** и  **LowButterworthFilter.m,** строящих низкочастотные фильтры Гаусса и Баттерворса.
4. В строках 6-8 задать параметры *g, b*, и *R* фильтров Гаусса, Баттерворса, и низкочастотного циркулярного фильтра, соответственно.
5. Запустить скрипт **FFTLOWFILTRATION.m** и проанализировать вид применяемых фильтров, а также энергетического спектра изображения до и после фильтрации.
6. Проанализировать изображения, восстановленные по отфильрованным Фурье-образам. Обратить внимание на *ringing effect,* появляющийся при использовании циркулярного фильтра. Сравнить результаты фильтрации по Гауссу и Баттерворсу.
7. Изменяя параметры *g, b*, и *R,* добиться оптимального качества фильтрации.
8. Сохранить изображения спектров и отфильтрованных изображений для включения в отчёт.

**Часть 2: высокочастотная фильтрация**

Выполняется аналогично части 1 с использованием скрипта **FFTHIGHFILT-RATION.m .** Фильтруемое изображение должно быть выбрано с учётом того, что высокочастотная фильтрация позволяет подчеркнуть границы на изображении и, тем самым, позволяет усилить его резкость. Параметры высокочастотных фильтров Гаусса, Баттерворса, и циркулярного фильтра, задаются в строках 6-8 скрипта. Изменяя эти параметры, следует добиться оптимального качества фильтрации.

1. Используя наилучший из результатов фильтрации как маску, усилить резкость исходного изображения путём его сложения с маской, как в строке 45 скрипта. Изменяя коэффициент *d,* добиться оптимального результата.
2. Сохранить изображения спектров, отфильтрованных изображении, и построенного исправленного изображения улучшенной резкости для включения в отчёт.

**Часть 3: высокочастотная фильтрация с помощью лапласиана в частотной области**

Выполняется аналогично частям 1 и 2 с использованием скрипта **FDLAPLACIAN.m.** Параметр лапласиана задаётся в строке 20 скрипта, а коэффициент d в сумме изображения с его лапласианом – в строке 22. Изменяя эти параметры, следует добиться оптимального качества фильтрации.

1. Сохранить изображения спектра изображения после умножения на лапласиан, лапласиана изображения, и исправленного изображения улучшенной резкости для включения в отчёт.
2. Проанализировать использовавшиеся методы фильтрации, сравнить их, сделать выводы.

**Отчёт должен содержать:**

1. Исходные, отфильтрованные изображения и исправленные изображения.
2. Тексты использовавшихся m-файлов скриптов и функций, описывающих фильтры.

До завершения защиты работы все использовавшиеся файлы должны храниться на каком-либо носителе, и быть доступными в ходе защиты работы.

Отчёт предоставляется в виде файла MS-Word. Архив, содержащий отчёт и файлы изображений, должен быть отправлен по e-адресу [***mnukhin.valeriy@mail.ru***](mailto:mnukhin.valeriy@mail.ru)**.**

Защита лабораторной работы проводится в форме индивидуального собесе-дования с каждым студентом по теоретической и практической частям выполненной работы. Наличие отчёта не является основанием для зачёта лабораторной работы.