

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 КТбоЗ-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 **FFTLLOWFILTRATION.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 **FFTLLOWFILTRATION.m** и проанализировать вид применяемых фильтров, а также энергетического спектра изображения до и после фильтрации.
6. Проанализировать изображения, восстановленные по отфильтрованным Фурье-образам. Обратит 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 **FFTHIGHFILTRATION.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.

9. 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.
10. Сохранить изображения спектров, отфильтрованных изображений, и построенного исправленного изображения улучшенной резкости для включения в отчёт.

## **Часть 2: 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.

11. Сохранить изображения спектра изображения после умножения на лапласиан, лапласиана изображения, и исправленного изображения улучшенной резкости для включения в отчёт.
12. 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 собеседования с каждым студентом по теоретической и практической частям выполненной работы. Наличие отчёта не является основанием для зачёта лабораторной работы.