



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА

РОБОТОТЕХНИКА И КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ (РК)
РК6 «СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ»

Отчет по лабораторной работе №1

Фильтрация изображений

Студент

подпись, дата

Абидокков Р. Ш.
фамилия, и.о.

Преподаватель

подпись, дата

Волосатова Т. М.
фамилия, и.о.

2023 г.

Постановка задачи

Построить модель фильтрации монохромного изображения, загружаемого из файлов формата *****.BMP**, (как вариант, *****.JPEG**) с помощью фильтра, импульсный оклик которого определяется выражением для функции Гаусса:

$$H(x, y) = \exp \left[- \left(\frac{x^4 + y^4}{r^4} \right) \right]$$

Меняя параметр r , оценить субъективно, как меняется изображение. Результирующее изображение возвращается в формате *****.BMP**.

Происхождение исходного файла – произвольное по выбору исполнителя.

Ход работы

Программная реализация выполнена в среде программирования MathCAD 15. Исходное изображение приведено на Рис. 1. Далее, на Рис. 2, 3, 4 приведены результаты фильтрации с параметром r , равным, соответственно, 15, 30, 50.

Из полученных результатов видно, что при увеличении параметра r изображение становится более расплывчатым.



Рис. 1, Исходное изображение

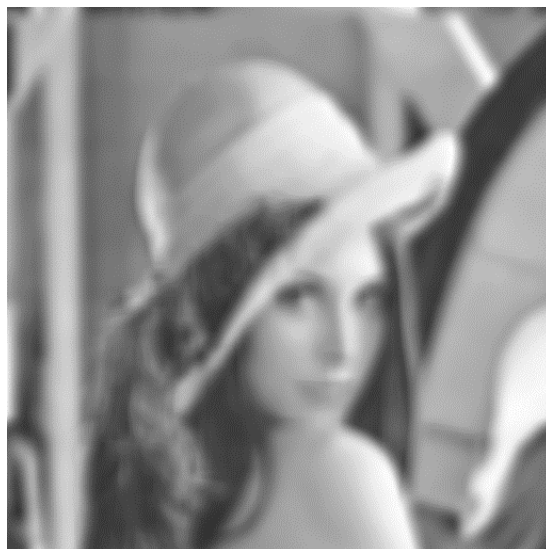


Рис. 2, $r = 15$

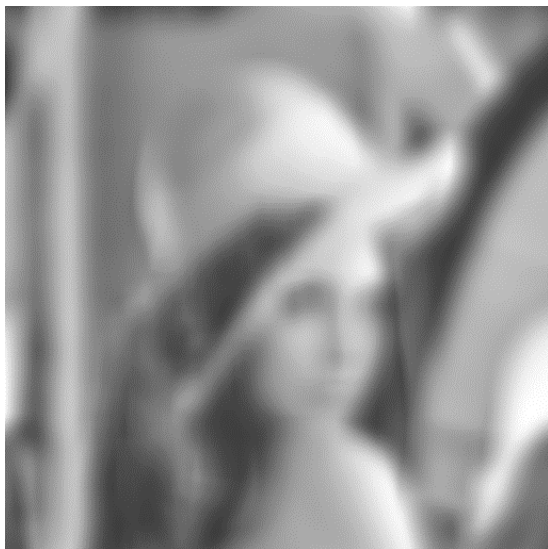


Рис. 3, $r = 30$

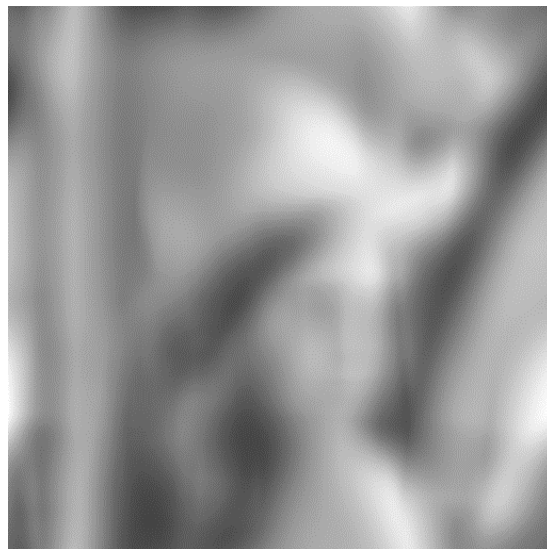


Рис. 2, $r = 50$

Алгоритм работы программы

1. Для получения изображения в среде MathCAD, воспользуемся функцией **READBMP("test")**, где *test.bmp* – исходное изображение.

2. Зададим фильтр:

$$H(x, y) = \exp \left[- \left(\frac{x^4 + y^4}{r^4} \right) \right]$$

3. Задаем функцию для фильтра и приводим ее в дискретную форму (по размеру матрицы изображения)

$$\begin{aligned} n &:= 0..rows(image) - 1 \\ m &:= 0..cols(image) - 1 \\ h_{n,m} &:= H(n, m) \end{aligned}$$

4. Осуществление преобразования Фурье к полученной функции:

$$CH := CFFT(h)$$

5. Осуществление преобразования Фурье к исходной матрице:

$$Cim := CFFT(h)$$

6. Осуществление перемножения матриц, полученной после преобразования Фурье, и исходной матрицы поэлементно:

$$CF_{n,m} := CH_{n,m} Cim_{n,m}$$

7. Обратное преобразование Фурье к полученной матрице:

$$F := ICFFT(CF)$$

8. Преобразование данных в таблице в форму вещественных целых чисел, (от 0 до 255):

$$F_{new} := \frac{F * 255}{\max(F)}$$

9. Преобразование функции:

$$res := Re((F_{new}_{n,m}))$$