

Правительство Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»
(НИУ ВШЭ)

ОТЧЕТ
О ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ № 3
по дисциплине «Методы защиты мультимедиа-данных»
Встраивание цифровых водяных знаков в частотную область цифровых изображений

Студент гр. БПИ196
Е.Н. Мосолков
«16» марта 2022 г.

Руководитель
МНС кафедры информационной
безопасности киберфизических систем
_____ А.С. Мельман
«__» _____ 2022 г.

Москва 2022

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1 Задание на практическую работу..... | 3 |
| 2 Краткая теоретическая часть..... | 4 |
| 3 Программная реализация..... | 5 |
| 4 Результаты экспериментов..... | 6 |
| 5 Выводы о проделанной работе..... | 7 |
| 6 Список использованных источников..... | 8 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А. Основные требования к оформлению отчета..... | 9 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Пример списка использованных источников..... | 14 |

1 Задание на практическую работу

Целью работы является приобретение навыков программной реализации встраивания цифровых водяных знаков в цифровые изображения

В рамках практической работы необходимо выполнить следующее:

- 1) написать программную реализацию одного из двух рассмотренных методов встраивания ЦВЗ в частотную область для цифровых изображений по выбору;
- 2) провести вычислительные эксперименты с полученной программной реализацией и сделать выводы об эффективности рассмотренного метода встраивания;
- 3) подготовить отчёт о выполнении работы.

Программа должна обладать следующей функциональностью:

- 1) при встраивании:
 - принимать на вход цветное (RGB) изображение-контейнер;
 - принимать на вход ЦВЗ для встраивания;
 - рассчитывать показатели качества встраивания;
- 2) при извлечении:
 - принимать на вход цветное изображение, содержащее ЦВЗ;
- 3) осуществлять встраивание или извлечение информации по выбору пользователя.

Вычислительные эксперименты с полученной программной реализацией должны включать следующее:

- 1) оценку незаметности встраивания для нескольких изображений;
- 2) оценку робастности: извлечение ЦВЗ из изображений в условиях отсутствия атак и при наличии нескольких типичных атак (обязательно JPEG-сжатие с несколькими степенями сжатия);
- 3) сравнение эффективности реализованного алгоритма с эффективностью алгоритма встраивания ЦВЗ в пространственную область, реализованного в ходе практической работы № 2.

Отчёт должен быть оформлен согласно требованиям к отчёту и содержать следующие составные части:

- 1) раздел с заданием;
- 2) раздел с краткой теоретической частью;
- 3) раздел с результатами работы программы;
- 4) раздел с результатами вычислительных экспериментов;
- 5) раздел с выводами о проделанной работе.

2 Краткая теоретическая часть

Краткое описание тех алгоритмов, которые необходимо исследовать в данной работе.

3 Программная реализация

Программа реализована в виде Jupyter Notebook, для корректной работы программы, перед началом необходимо загрузить 2 изображения с именами “watermark.png” и “image.jpg” в папку рядом с файлом программы



Рисунок 1. Изображение до встраивания

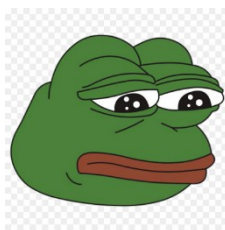


Рисунок 2. Встраиваемое изображение



Рисунок 3. Изображение после встраивания

| Notebook files | | |
|-----------------|-------------------|-----------------------|
| Upload files | 108.0 kB | /data/notebook_files/ |
| Name | Date | Size |
| .private | | |
| environment.yml | 09 Jun 2022 01:48 | 110.0 B |
| image.jpg | 10 Jun 2022 09:33 | 95.1 kB |
| watermark.png | 10 Jun 2022 09:33 | 4.9 kB |

Рисунок 4. До работы программы

| Notebook files | | |
|--------------------------|-------------------|-----------------------|
| Upload files | 492.0 kB | /data/notebook_files/ |
| Name | Date | Size |
| .private | | |
| environment.yml | 09 Jun 2022 01:48 | 110.0 B |
| image.jpg | 10 Jun 2022 10:07 | 95.1 kB |
| image_with_watermark.jpg | 10 Jun 2022 10:07 | 374.6 ... |
| recovered_watermark.jpg | 10 Jun 2022 10:07 | 4.0 kB |
| watermark.png | 10 Jun 2022 10:07 | 4.9 kB |

Рисунок 5. После работы программы

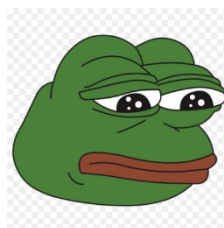


Рисунок 6. Извлеченный водяной знак

4 Результаты экспериментов

Попробуем подобрать не такую контрастную картинку, а что-то более однородное



Рисунок 7. Новое изображение до встраивания



Рисунок 8. Новый водяной знак



Рисунок 9. Новое изображение после встраивания



Рисунок 10. Восстановленный водяной знак

Заметим, что в отличии от тестовых картинок, на этот раз восстановление водяного знака получилось гораздо лучше, чем в предыдущий. Тем не менее сами картинки с водяным знаком и без, визуально выглядят одинаково

Проведем атаку на ЦВЗ развернув картинку на 180 градусов



Рисунок 11. Перевернутая картинка



Рисунок 12 Извлеченный водяной знак

5 Выводы о проделанной работе

В рамках данной лабораторной работы я изучил и применил на практике алгоритм встраивания цифровых водяных знаков в изображение.

По сравнению с ЛР2 алгоритм более устойчивый к атакам