МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,

СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»

(СПбГУТ)

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

Факультет инфокоммуникационных сетей и систем

Кафедра защищенных систем связи

Дисциплина стеганография

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

Обнаружение стегосистем СГ-НЗБ

*(тема курсового проекта)*

Направление/специальность подготовки

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

*(код и наименование направления/специальности)*

Студент:

Громов Артем андреевич, ИКТЗ-83 \_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(Ф.И.О., № группы) (подпись)*

Преподаватель:

К.т.н., доцент кафедры ЗСС, Ахрамеева Ксения Андреевна

(учетная степень, учетное звание, ФИО)

(дата, подпись)

# РЕФЕРАТ

ОГЛАВЛЕНИЕ

[РЕФЕРАТ 2](#_Toc98090417)

[ВВЕДЕНИЕ 4](#_Toc98090418)

[ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ 5](#_Toc98090419)

[Исследование 5-ти изображений 5](#_Toc98090420)

[Первичные результаты исследований 12](#_Toc98090421)

[Изменение порогов обнаружения 18](#_Toc98090422)

[Сравнение результатов 28](#_Toc98090423)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 35](#_Toc98090424)

# ВВЕДЕНИЕ

краткое описание СГ-НЗБ и используемых атак

# ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Вариант – 4

Исследуемые изображения:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 4 | 18 | 33 | 38 | 43 |

## Исследование изображений

По заданию необходимо исследовать 3 метода стегоанализа для СГ-НЗБ. Для исследования было выбрано 5 изображений в которые будет погружаться следующее сообщение – 83GromovAA. Для каждого изображения будет проведен цикл погружений сообщения со следующими долями вложения – 1; 0,5; 0,1; 0,01.

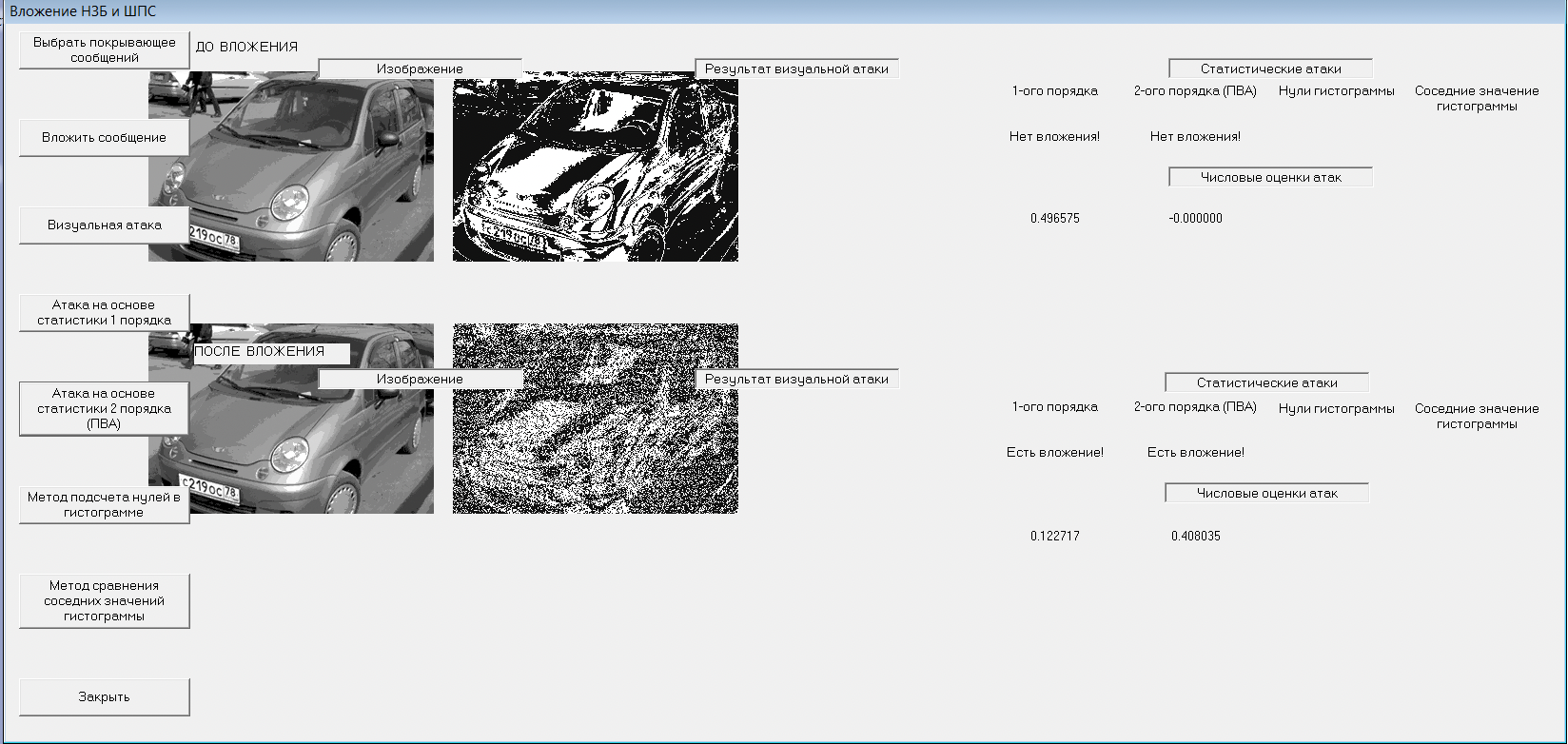
Ход работы с изображениями

Рис. 1 – Интерфейс приложения

Алгоритм работы с приложением:

1. Выбираем изображение
2. Вкладываем сообщение
3. Проводим атаку на основе статистики 1 порядка
4. Проводим атаку на основе статистики 2 порядка

Пример изображений, получаемых при разной доле вложения сообщения:

Таблица 1 – Изображения с долей погружения сообщения 100%

|  |  |
| --- | --- |
| Изображение до погружения | Изображение после погружения сообщения с долей 100% |
|  |  |
| Атака на изображение до погружения | Атака на изображение после погружения сообщения с долей 100% |
|  |  |

Таблица 2 – Изображения с долей погружения сообщения 50%

|  |  |
| --- | --- |
| Изображение до погружения | Изображение после погружения сообщения с долей 50% |
|  |  |
| Атака на изображение до погружения | Атака на изображение после погружения сообщения с долей 50% |
|  |  |

Таблица 3 – Изображения с долей погружения сообщения 10%

|  |  |
| --- | --- |
| Изображение до погружения | Изображение после погружения сообщения с долей 10% |
|  |  |
| Атака на изображение до погружения | Атака на изображение после погружения сообщения с долей 10% |
|  |  |

Таблица 4 – Изображения с долей погружения сообщения 1%

|  |  |
| --- | --- |
| Изображение до погружения | Изображение после погружения сообщения с долей 1% |
|  |  |
| Атака на изображение до погружения | Атака на изображение после погружения сообщения с долей 1% |
|  |  |

## 

Написать что-то…

## Первичные результаты исследований

По результатам исследования, можно сделать вывод: визуальная атака хорошо себя проявляет вплоть до 10%. При доле вложения 1% анализ визуальной атаки может занимать достаточно большое количество времени. Также стоит учитывать, что данный метод требует присутствие человека. Работать 8 часов, внимательно изучая изображения, требует невероятной концентрации. Использовать данный метод, по моему мнению необходимо для решения спорных ситуаций. По этой причине обратимся к двум другим методам стегоанализа.

Ниже представлены таблицы с результатами анализа изображений с помощью второго и третьего метода. Пороговое значение для анализа первого порядка – 0,48; для анализа второго порядка – 0,0001.

Таблица 5 – Анализ изображения №4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 4 | | 4 | |
|  | 1 порядок | 2 порядок | 1 порядок | 2 порядок |
| 1,00 | 0,000708 | 0,587837 | Есть | Есть |
| 0,50 | 0,123892 | 0,409616 | Есть | Есть |
| 0,10 | 0,400933 | 0,098157 | Есть | Есть |
| 0,01 | 0,487425 | 0,009301 | Нет | Есть |
| 0,00 | 0,496575 | 0 | Нет | Нет |

Таблица 6 – Анализ изображения №18

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 18 | | 18 | |
|  | 1 порядок | 2 порядок | 1 порядок | 2 порядок |
| 1,00 | 0,001125 | 0,557797 | Есть | Есть |
| 0,50 | 0,112875 | 0,364716 | Есть | Есть |
| 0,10 | 0,3763 | 0,000471 | Есть | Есть |
| 0,01 | 0,45565 | 0 | Есть | Нет |
| 0,00 | 0,464058 | 0 | Есть | Нет |

Таблица 7 – Анализ изображения №33

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 33 | | 33 | |
|  | 1 порядок | 2 порядок | 1 порядок | 2 порядок |
| 1,00 | 0,000958 | 0,564383 | Есть | Есть |
| 0,50 | 0,125425 | 0,401321 | Есть | Есть |
| 0,10 | 0,408108 | 0,092608 | Есть | Есть |
| 0,01 | 0,489567 | 0,009009 | Нет | Есть |
| 0,00 | 0,5 | 0 | Нет | Нет |

Таблица 8 – Анализ изображения №38

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 38 | | 38 | |
|  | 1 порядок | 2 порядок | 1 порядок | 2 порядок |
| 1,00 | 0,0009 | 0,572037 | Есть | Есть |
| 0,50 | 0,1131 | 0,389351 | Есть | Есть |
| 0,10 | 0,370167 | 0,058423 | Есть | Есть |
| 0,01 | 0,448017 | 0 | Есть | Нет |
| 0,00 | 0,456917 | 0 | Есть | Нет |

Таблица 9 – Анализ изображения №43

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 43 | | 43 | |
|  | 1 порядок | 2 порядок | 1 порядок | 2 порядок |
| 1,00 | 0,0008 | 0,579444 | Есть | Есть |
| 0,50 | 0,1241 | 0,406107 | Есть | Есть |
| 0,10 | 0,402233 | 0,099751 | Есть | Есть |
| 0,01 | 0,49035 | 0,009323 | Нет | Есть |
| 0,00 | 0,5 | 0 | Нет | Нет |

Изучая полученные результаты, можно заметить, что программа в некоторых случаях совершает ошибки. Предлагаю посчитать количество ложноположительных и ложноотрицательных обнаружений для каждого из методов.

Таблица 10 – Количество ложных обнаружений

|  |  |
| --- | --- |
| Количество ложноположительных обнаружений анализа первого порядка | 2 |
| Количество ложноотрицательных  обнаружений анализа первого порядка | 3 |
| Количество ложноположительных обнаружений анализа второго порядка | 0 |
| Количество ложноотрицательных  обнаружений анализа второго порядка | 2 |

А теперь рассчитаем вероятность ложноположительных и ложноотрицательных обнаружений. Каждый метод был использован 25 раз. Соответственно для получения вероятности надо разделить количество ложных обнаружений на количество попыток.

Таблица 11 – Вероятность ложных обнаружений

|  |  |
| --- | --- |
| Вероятность ложноположительных обнаружений анализа первого порядка | 2/25=0,08=8% |
| Вероятность ложноотрицательных  обнаружений анализа первого порядка | 3/25=0,12=12% |
| Вероятность ложноположительных обнаружений анализа второго порядка | 0 |
| Вероятность ложноотрицательных  обнаружений анализа второго порядка | 2/25=0,08=8% |

Из пяти ложноотрицательных обнаружений, три приходятся на анализ первого порядка. Следует увеличить пороговое значение для данного метода. Таким образом удастся уменьшить количество ошибок.

Ложные срабатывания при анализе второго порядка, к сожалению, убрать не удастся, так как результатом расчетов является 0.

## Изменение порогов обнаружения

Опираясь, на значения из прошлого раздела, пороговое значение для анализа первого порядка было изменено на 0,4904. Таким образом удалось сократить количество ложноотрицательных обнаружений в 2,5 раза.

Таблица 12 – Анализ изображения №4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 4 | | 4 | |
|  | 1 порядок | 2 порядок | 1 порядок | 2 порядок |
| 1,00 | 0,000708 | 0,587837 | Есть | Есть |
| 0,50 | 0,123892 | 0,409616 | Есть | Есть |
| 0,10 | 0,400933 | 0,098157 | Есть | Есть |
| 0,01 | 0,487425 | 0,009301 | Есть | Есть |
| 0,00 | 0,496575 | 0 | Нет | Нет |

Таблица 13 – Анализ изображения №18

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 18 | | 18 | |
|  | 1 порядок | 2 порядок | 1 порядок | 2 порядок |
| 1,00 | 0,001125 | 0,557797 | Есть | Есть |
| 0,50 | 0,112875 | 0,364716 | Есть | Есть |
| 0,10 | 0,3763 | 0,000471 | Есть | Есть |
| 0,01 | 0,45565 | 0 | Есть | Нет |
| 0,00 | 0,464058 | 0 | Есть | Нет |

Таблица 14 – Анализ изображения №33

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 33 | | 33 | |
|  | 1 порядок | 2 порядок | 1 порядок | 2 порядок |
| 1,00 | 0,000958 | 0,564383 | Есть | Есть |
| 0,50 | 0,125425 | 0,401321 | Есть | Есть |
| 0,10 | 0,408108 | 0,092608 | Есть | Есть |
| 0,01 | 0,489567 | 0,009009 | Есть | Есть |
| 0,00 | 0,5 | 0 | Нет | Нет |

Таблица 15 – Анализ изображения №38

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 38 | | 38 | |
|  | 1 порядок | 2 порядок | 1 порядок | 2 порядок |
| 1,00 | 0,0009 | 0,572037 | Есть | Есть |
| 0,50 | 0,1131 | 0,389351 | Есть | Есть |
| 0,10 | 0,370167 | 0,058423 | Есть | Есть |
| 0,01 | 0,448017 | 0 | Есть | Нет |
| 0,00 | 0,456917 | 0 | Есть | Нет |

Таблица 16 – Анализ изображения №43

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 43 | | 43 | |
|  | 1 порядок | 2 порядок | 1 порядок | 2 порядок |
| 1,00 | 0,0008 | 0,579444 | Есть | Есть |
| 0,50 | 0,1241 | 0,406107 | Есть | Есть |
| 0,10 | 0,402233 | 0,099751 | Есть | Есть |
| 0,01 | 0,49035 | 0,009323 | Есть | Есть |
| 0,00 | 0,5 | 0 | Нет | Нет |

Таблица 17 – Количество ложных обнаружений

|  |  |
| --- | --- |
| Количество ложноположительных обнаружений анализа первого порядка | 2 |
| Количество ложноотрицательных  обнаружений анализа первого порядка | 0 |
| Количество ложноположительных обнаружений анализа второго порядка | 0 |
| Количество ложноотрицательных  обнаружений анализа второго порядка | 2 |

А теперь рассчитаем вероятность ложноположительных и ложноотрицательных обнаружений. Каждый метод был использован 25 раз. Соответственно для получения вероятности надо разделить количество ложных обнаружений на количество попыток.

Таблица 18 – Вероятность ложных обнаружений

|  |  |
| --- | --- |
| Вероятность ложноположительных обнаружений анализа первого порядка | 2/25=0,08=8% |
| Вероятность ложноотрицательных  обнаружений анализа первого порядка | 0 |
| Вероятность ложноположительных обнаружений анализа второго порядка | 0 |
| Вероятность ложноотрицательных  обнаружений анализа второго порядка | 2/25=0,08=8% |

Ложноположительные обнаружения менее важны в данной задаче. По моему мнению все автоматические обнаружения, близкие к пороговым значениям, должны перепроверяться с помощью визуальной атаки людьми.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении исследования методов стегоанализа я пришел к следующим выводам: Метод визуальной атаки достаточно точный и отлично работает до 10% вложения. Ниже этого значения становится значительно сложнее определять стеганограммы. По этой причине целесообразнее использовать статистические методы стегоанализа. После корректировки порогового значения анализ первого порядка, этот метод оказывается предпочтительным.

Однако, в связи с ростом вычислительных мощностей современных компьютеров, по моему мнению желательно использовать оба метода статистического анализа. А любые конфликтные результаты статистических методов, или решения принятые, близко к пороговым значениям, необходимо решать с помощью визуальной атаки.