

Лабораторная работа № 3 “Стеганография. Метод наименее значащих битов”

Необходимо реализовать метод наименее значащих битов (Least Significant Bit, LSB) для сокрытия информации в изображении.

Входные данные: файл с изображением в формате bmp, строка ASCII символов.

Выходные данные: преобразованный файл с изображением в формате bmp.
Также реализовать обратный метод для извлечения строки из изображения.

Графический интерфейс пользователя должен предусматривать работу в двух режимах: сокрытие строки и извлечение строки. В режиме сокрытия строки должна быть возможность ввода строки, выбора исходного изображения через диалоговое окно¹ и сохранения преобразованного изображения также через диалоговое окно. В режиме извлечения строки – возможность выбора изображения через диалоговое окно, вывода полученной строки. По желанию можно реализовать возможность просмотра изображений.

Если длина входной строки больше максимально возможной для сокрытия во входном изображении, вывести сообщение об ошибке.

К реализации программы сохраняются основные требования первого семестра (комментарии, стандарт PEP8, адекватное наименование переменных и функций, проверка данных на корректность, структурирование и декомпозиция). Добавляется следующее требование: вынести функции для вычислений (сокрытия и извлечения строки) в отдельный модуль так, чтобы их можно было без изменений импортировать в программу с любым типом пользовательского интерфейса.

Для получения битовой карты изображения использовать библиотеку *pillow*.

Чтобы не обрабатывать всю битовую карту при извлечении строки, при её сокрытии следует либо добавить маркер конца строки, либо перед строкой также записать в изображение её длину.

При реализации методов следует обратить внимание на скорость работы программы (подсказка: замена символа в строке обычно работает медленнее, чем замена бита в битовом представлении числа с помощью битовой операции).

Срок сдачи работы 20.04.2024, срок защиты 27.04.2024.

Краткая справка о методе наименее значащих битов.

В bmp-изображениях используется цветовая модель RGB, где цвет пикселя представляется в виде трех компонент: *красной, зеленой и голубой*. Каждая компонента кодируется с помощью одного байта (8 бит).

В методе наименее значащих битов для сокрытия каждого ASCII символа (8 бит) исходной строки требуется 3 пикселя исходного изображения: P1 (R1, G1, B1), P2

¹ Класс QFileDialog в Qt и модуль filedialog в tkinter

(R2, G2, B2), P3 (R3, G3, B3). В младший разряд каждой цветовой компоненты записывается бит символа ch:

$R1[0] = ch[7]$

$G1[0] = ch[6]$

$B1[0] = ch[5]$

$R2[0] = ch[4]$

$G2[0] = ch[3]$

$B2[0] = ch[2]$

$R3[0] = ch[1]$

$G3[0] = ch[0]$

Бит B3[0] не используется, для сокрытия следующего символа берутся следующие 3 пикселя.