

СКРЫТНАЯ ПЕРЕДАЧА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Судас Д. В., Сосновский Д. Л.

Митюхин А. И. – доцент

Рассматривается метод защиты информации от несанкционированного доступа путем скрытия факта ее передачи. Предлагается способ маскирования полезной информации посредством использования преобразования Адамара.

Возможность защиты информации от несанкционированного доступа путем применения алгоритмов маскирования обуславливается особенностями изображения. Реальные изображения характеризуются наличием областей, имеющих шумовую структуру. Если величина отношения

$$q = S/N < 0,1,$$

где S – мощность скрываемого сигнала, N – мощность шума, то обеспечивается определенный уровень энергетической скрытности.

Использование низкоскоростного кода для передачи дополнительной информации позволяет получить малую спектральную плотность мощности информационной составляющей, усложнить решение задачи обнаружения информации.

Как известно, устранение избыточных данных изображения основано на фильтрации коэффициентов преобразования (трансформант). Малоинформативные спектральные коэффициенты можно приравнять к нулю. В этом случае в освободившуюся пространственную зону с соответствующими координатами можно записывать кодированную дополнительную информацию. Кодирование посредством преобразований реализуется путем двух последовательных операций. Первая операция состоит в линейном преобразовании статистически зависимых элементов изображения. В представленной работе это реализуется посредством применения линейного дискретного преобразования Адамара (ДПА) [1]:

$$(\hat{g} + \hat{e}) = H(g + e), \quad (1)$$

где $\hat{g} + \hat{e} = [(\hat{g}_0 + \hat{e}_0), \dots, (\hat{g}_{N^2-1} + \hat{e}_{N^2-1})]^T$ – вектор столбец отсчетов с N^2 трансформантами, $g = [g_0, g_1, \dots, g_{N^2-1}]^T$ – вектор отсчетов маскируемого сигнала, $e = [e_0, e_1, \dots, e_{N^2-1}]^T$ – вектор столбец отсчетов шума (изображения), $H = [h_0, h_1, \dots, h_{N^2-1}]^T$ – оператор преобразования (матрица кодирования), столбцами которой являются N^2 -мерные порождающие векторы h [1].

Очевидно, при вычислении по формуле (1) требуется произвести $\sim N^4$ операций действительных сложений. Структурные особенности ядра Адамара исключают выполнение операций умножений, что позволяет уменьшить вычислительную сложность обработки изображений. С помощью второй операции осуществляется кодирование определенным способом выбранных коэффициентов преобразования.

Представлены экспериментальные результаты. Полутоновое изображение размером 512×512 пикселей разбивалось на блоки размером 8×8, которые затем подвергались ДПА. Скрытно передавалось кодовые слова кода значностью $n = 127$. Изменение спектрального образа исходного изображения из-за внедренной информации практически не внесло искажений в изображение, полученное после обратного ДПА.

Список использованных источников:

1. Мак-Вильямс, Ф. Дж. Теория кодов, исправляющих ошибки: Пер. с англ. / Ф. Дж. Мак-Вильямс, Дж. А. Слоэн. – М.: Связь, 1979. – 744 с.