

ЗАЩИТА ИЗОБРАЖЕНИЯ СЕГМЕНТИРОВАННОГО ОБЪЕКТА

В.А. Томин, А.И. Митюхин

В работе рассматривается алгоритм защиты 2D-сигнала с уровнем яркости $g(m, n)$. Сигнал отображается матрицей размером $N \times N$. Переменная m сигнала $g(m, n)$ обозначает положение пикселя в строке матрицы, переменная n – это положение пикселя в столбце матрицы. Дискретный сигнал формируется устройством дискретизации и квантования на L уровней. Передаточная характеристика квантователя соответствует нечетной ступенчатой функции $\hat{g} = f(-v) = -f(v)$, где \hat{g} – целочисленное значение квантованного сигнала. Алгоритм строится на основе применения к $g(m, n)$ декоррелирующего линейного ортогонального преобразования [1], порогового кодирования (фильтрации) коэффициентов преобразования (трансформант) и кодирования с расширением спектра.

1. В общем виде операция декорреляции 2D-сигнала определяется выражением

$$\hat{g}(u, v) = \sum_{m=0}^{N-1} \sum_{n=0}^{N-1} g(m, n)h(m, n; u, v) = \sum_{n=0}^{N-1} \left(\sum_{m=0}^{N-1} g(m, n)h(m, u) \right) h(n, v), 0 \leq u \leq N-1, 0 \leq v \leq N-1,$$

где $\hat{g}(u, v)$ – значения трансформант сигнала $g(m, n)$, $h(m, n; u, v) = h_1(m, u)h_2(n, v)$ – ортонормированные базисные функции (базисные изображения) с целочисленными значениями пространственных частотных параметров u, v .

2. Фильтрацию трансформант предлагается осуществлять на базе информационного подхода и описания изображения как случайного процесса. Тогда количество средней информации или собственная информация источника $\{\hat{g}\}$, в нашем случае преобразованного изображения, определяется энтропией $H(\hat{g})$. Количественная оценка $H(\hat{g})$ информационного содержания $g(m, n)$ позволяет устранить информационную избыточность, осуществить фильтрацию трансформант на основе дисперсионного критерия [2]. В результате передача цифрового изображения может осуществляться с минимальными временными затратами. Сокращение времени на передачу трансформант является важным приемом для практической защиты информации.

3. Кодирование после этапа фильтрации помехоустойчивым $[n, k, d]$ -кодом.

На основе моделирования в среде Matlab показано, что в определенных приложениях предлагаемый алгоритм может обеспечивать высокую степень защиты данных сегментации.

Литература

1. Burger W., Burge M.J. Digital Image Processing. – Berlin : Springer-Verlag Heidelberg, 2005. – 515 p.
2. Митюхин А.И. Цифровая обработка речи и анализ изображений. – Минск: БГУИР, 2016. – 71 с.