

СЖАТИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ БЕЗ ПОТЕРЬ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФУНКЦИЙ УОЛША

Дворникова Т.Н., Мисулин Е.А., Снапко Р.Ю.

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

В наше время передача изображений является неотъемлемой частью любой сферы деятельности. Не всегда доступна хорошая сеть для передачи современных изображений с достаточной скоростью. Поэтому сейчас, как никогда актуальны алгоритмы сжатия изображений без потерь качества.

В работе предлагается алгоритм гибридного сжатия, использующийся для цветных и черно-белых изображений. Он включает в себя дискретное вейвлет-преобразование и преобразование Уолша, используемое для квантования.

Преобразование вейвлетов разлагает сигнал на набор основных функций, называемых вейвлетами. Вейвлет-преобразование представляет собой преобразование частоты времени. Вейвлет-преобразование вычисляет скользящие средние значения и разности посредством скалярных произведений с масштабирующими сигналами и вейвлетами. Вейвлеты не определены с точки зрения масштабирования и функций вейвлета.

Вейвлет Хаара является простейшим типом вейвлет-преобразования и служит моделью для других вейвлет-преобразований. Это обеспечивает эффективное сжатие сигналов и изображений.

Функциями Уолша называется семейство функций, образующих ортогональную систему, принимающих значения только +1 и -1 на всей области определения. Эти функции образованы из функций Радемахера.

Простота обработки – это одно из основных достоинств преобразований в базисе Уолша, Коэффициенты преобразования Уолша квантуются и подвергаются арифметическому кодированию.

Преобразование Уолша для двумерных сигналов выглядит следующим образом.

$$T(x, y) = \frac{1}{M} \sum_{u=0}^{M-1} \sum_{v=0}^{M-1} f(u, v) \left[\prod_{i=0}^{m-1} (-1)^{(d_i(u)d_{m-1-i}(x) + d_i(v)d_{m-1-i}(y))} \right]$$

Обратное преобразование Уолша определяется следующим образом.

$$f(u, v) = \frac{1}{M} \sum_{x=0}^{M-1} \sum_{y=0}^{M-1} T(x, y) \left[\prod_{i=0}^{m-1} (-1)^{(d_i(u)d_{m-1-i}(x) + d_i(v)d_{m-1-i}(y))} \right]$$

Сжатие изображений — это наука, которая занимается уменьшением количества бит, необходимых для хранения, передачи и восстановления изображений без потери информации. Техника сжатия без потерь используется для сжатия и распаковки изображения. Сжатое изображение может быть передано через облачную сеть на стороне получателя, и изображение может быть реконструировано.

Блок-схема предлагаемого алгоритма изображена ниже.

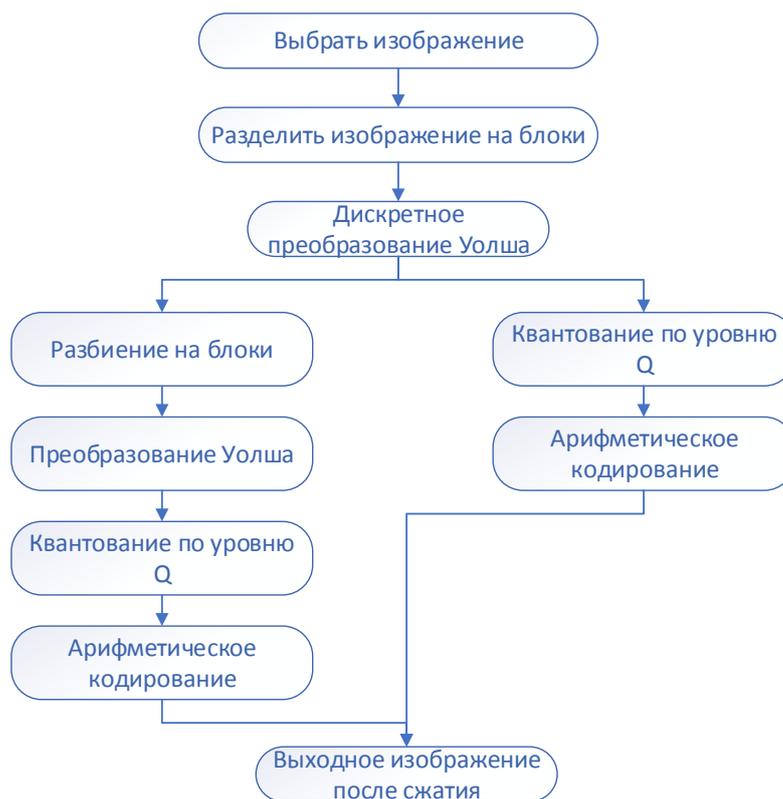


Рисунок 1. Блок-схема предлагаемого алгоритма

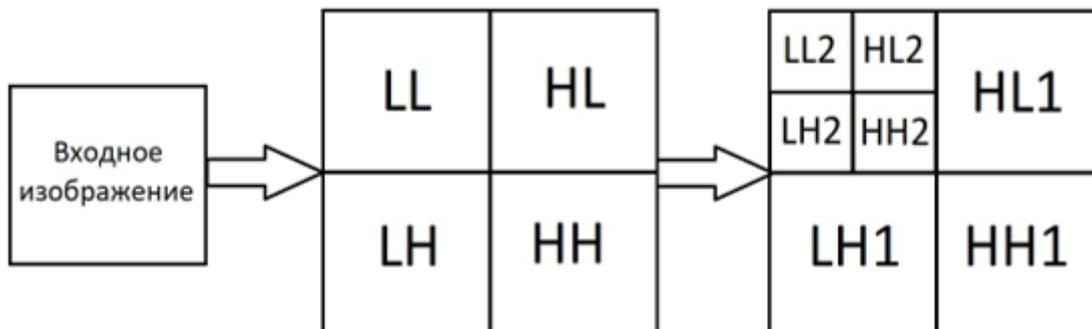


Рисунок 2. Двухуровневая декомпозиция DWT

В данной работе для изображений предложен гибридный алгоритм сжатия. Вейвлет-преобразование, преобразование Уолша и арифметическое кодирование используются в совокупности для получения наилучших результатов, таких как: сжатие не менее чем в 39 раз, без потерь качества при декодировании.

Список использованных источников:

1. Харкевич А.А. Спектры и анализ. Физмат, М., 1962.
2. Посев В.В., Бродская Е.Б., Коржик В.И. Поиск и декодирование сложных дискретных сигналов. М.: Радио и связь, 1988.
3. Радиотехнические цепи и сигналы / Гоноровский И.С. – М.: Радио и связь, 1986. – 512 с.