

## **ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ БЫСТРОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ УОЛША**

Т.Н. Дворникова, Н.М. Семитко

В настоящее время идет бурное развитие средств обработки информации. Функции Уолша находят широкое применение в областях передачи и обработки цифровой информации, области машинного обучения. Они используются в беспроводной системе связи с LDPC OFDM кодированием, а в области машинного обучения для road/path трекинга, сопоставления образов изображений с базой, синтеза

текстур в дополненной реальности. Несмотря на многочисленные работы математиков и работы, в которых рассматриваются вопросы об инженерном использовании функций Уолша, для более широкого их применения необходимы дополнительные исследования, направленные на изучение свойств этих функций.

Функции Уолша являются кусочнопостоянными функциями с нормированным интервалом определения  $[0, 1)$  или  $[-0,5, +0,5)$  и интервалом изменения аргумента, который зависит от порядка системы функций Уолша и равен  $\frac{1}{2^n}$ , где  $n = 1, 2, \dots$

Преобразование Уолша осуществляется с помощью быстрых алгоритмов. К настоящему времени имеется определенное количество таких алгоритмов, которые получены в основном используя факторизации матриц Уолша в различных упорядочениях. Все алгоритмы не равноценны, кроме того, выделяются так называемые «замечательные» алгоритмы быстрого преобразования Уолша.

В докладе рассматривается разработка программной реализации извлечения алгоритмов быстрого преобразования в системе упорядочений Уолша – Адамара, Уолша – Качмажа и Уолша – Пэли, которые являются симметричными и относятся к «замечательным». Для каждого алгоритма реализовано вычисление выходного вектора и построения графа. Программный код представлен в виде высокоуровневой библиотеки, написанной на языке C++. Данная форма позволяет использовать программную реализацию как самостоятельное консольное приложение для проверки правильности вычислений, а также интегрировать библиотеки в любое программное обеспечение, написанное на языке C++, или интерпретировать код в более низкоуровневый, что позволит использовать его в ПЛИС.

Полученные библиотеки могут быть использованы для извлечения алгоритмов быстрого преобразования Уолша в различных системах упорядочений [1, 2].

## Литература

1. Голубов Б.И., Ефимов А.В., Скворцов В.А. Ряды и преобразования Уолша: теория и применения. М.: Наука, 1987. 344 с.
2. Трахтман А.М., Трахтман В.А. Основы теории дискретных сигналов на конечных интервалах. М.: Советское радио, 1975. 208 с.