

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 517.4:004.383.3

Жуковского Виталия

Алгоритмы и процессоры быстрого преобразования Уолша

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание степени магистра технических наук
по специальности 1-39 80 02 «Радиотехника, в том числе системы
и устройства радионавигации, радиолокации и телевидения»

Минск 2016

Научная работа выполнена в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Научный руководитель

Будько Анатолий Антонович,
кандидат технических наук, доцент,
преподаватель кафедры
радиоэлектронных систем
учреждения образования
«Белорусский государственный
университет информатики и
радиоэлектроники»

Официальные оппоненты

Листопад Николай Измайлович,
доктор технических наук,
профессор, заведующий кафедрой
информационных радиотехнологий
учреждения образования
«Белорусский государственный
университет информатики и
радиоэлектроники»

Оппонирующая организация

университет информатики и
радиоэлектроники»

Учреждения образования
«Белорусский государственный

Защита состоится «17 июня 2016 г. На заседании совета по защите диссертаций Д 02.15.03 при учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по адресу: 220013, г. Минск, ул. П. Бровки, 6, корп. 1, e-mail: dissovet@bsuir.by»

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

КРАТКОЕ ВВЕДЕНИЕ

Базисные системы, использующие функции Уолша с различным порядком их следования, находят самое широкое применение в различных областях науки и техники. Это связано с целым рядом полезных свойств этих функций и наличием для них эффективных алгоритмов быстрого преобразования Уолша (БПУ). В основе большинства существующих методов синтеза БПУ лежат различные способы факторизации матриц Уолша, что приводит при программировании БПУ к необходимости выполнения дополнительного этапа преобразования матричного алгоритма БПУ к скалярному виду. Применение же классического скалярного подхода Кули-Таки для синтеза БПУ возможно только для упорядочений Пэли и Хармута и не возможно для системы Уолша-Адамара. Однако, с развитием новых методов передачи цифровой информации внимание исследователей привлекли функции Уолша. Появилось множество работ, посвященных теории и практическому применению функций Уолша. В различных странах ведутся интенсивные работы в области теории и практического применения функций Уолша и даются хорошие прогнозы применения этих функций в технике связи и телефонии, антенной технике, космической связи, радиолокации, передаче информации под водой и других областях. Наиболее распространенными являются функции упорядочения Уолша по следующим четырем системам: Уолша-Адамара, Уолша-Пэли, Уолша-Качмажа и Уолша-Трахтмана. Однако свойства, а так же вопросы генерирования и преобразования в различных системах упорядочения изучены не в одинаковой степени.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы

Обобщенный спектральный анализ, является одним из основных инструментов в цифровой обработке информации.

Цель и задачи исследования

Разработка новых алгоритмов быстрых преобразований Уолша в системах упорядочения Уолша-Адамара, Уолша-Пэли, Уолша-Трахтмана и Уолша-Качмажа. Разработка процессоров быстрых преобразований Уолша (БПУ).

Изучение спектральных преобразований в базисе функций Уолша, методов извлечения алгоритмов быстрых спектральных преобразований в

базисе Уолша. Оценка известных алгоритмов БПУ и полученных новых для вычисления спектра Уолша и построения процессоров БПУ.

Личный вклад соискателя ученой степени

В магистерской диссертации представлены материалы исследований, которые являются результатом самостоятельной работы автора.

Научной новизной является Модернизация метода БПУ на основе представления элементов матриц Уолша в экспоненциальном виде. Этот метод основан на представлении какого-либо элемента матрицы Уолша в экспоненциальной форме. Первоначально этот метод был продемонстрирован для получения быстрого преобразования Уолша в упорядочении Уолша-Адамара. Рассмотрено использования функций Уолша в системе упорядочения Уолша-Пэли. Были выражены уравнения для преобразования Уолша-Пэли в итерационной форме, используя выражения для любого элемента функции Уолша. Также был бычислен граф быстрого преобразования Уолша-Пэли.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных в работе исследований свойств функций Уолша и ортогональных преобразований в базисе Уолша получены следующие основные практические результаты:

1. Найдены свойства функций Уолша и ортогональных преобразований в базисе Уолша, применение которых позволяет упростить процессоры БПУ и повысить их качественные характеристики
2. Для преобразований в системах упорядочения Уолша-Пэли, Уолша-Качмажа, и Уолша-Трахтмана показаны матричные операторы циклического сдвига и полный спектр мощности инвариантный к циклическому сдвигу
3. Модернизация метода БПУ на основе представления элементов матриц Уолша в экспоненциальном виде. Выражения для преобразования Уолша-Пэли в итерационной форме, используя выражения для любого элемента функции Уолша.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. Жуковский В., Кибак С. В. «Метод построения алгоритма быстрого преобразования Уолша». «Современные проблемы радиотехники и телекоммуникаций, РТ - 2015», 16-19 ноября 2015г.
2. Жуковский В., «Построение алгоритма быстрого преобразования Уолша». Минск, 2016
3. Кибак С.В., Жуковский В. «Структуры процессоров быстрого вычисления мгновенного спектра по Уолшу» «Современные проблемы радиотехники и телекоммуникаций, РТ - 2015», 16-19 ноября 2015г.

Библиотека БГУИР