

МЕТОД ИЗВЛЕЧЕНИЯ АЛГОРИТМОВ БПУ

Со П'яе П'юо Паинг. магистрант

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск, Республика Беларусь

А.А.Будько— кандидат технических наук, доцент.

Аннотация: В тезисе рассматривается метод получения алгоритмов быстрых спектральных преобразований Уолша (БПУ) и факторизации матриц Уолша в различных системах упорядочения, основанный на представлениях преобразований Уолша с помощью мультипликативных итерационных уравнений [1].

Ключевые слова: функции Уолша, алгоритмы БПУ.

Одной из основных операций при обработке информации в базисе функций Уолша является вычисление коэффициентов преобразования. Вычисление коэффициентов преобразования в базисе функций Уолша осуществляется с помощью алгоритмов БПУ. К настоящему времени известен ряд алгоритмов БПУ. Все эти алгоритмы требуют одно и то же количество операций, а именно $N \cdot \log_2 N$. Особое место занимают так называемые “замечательные” алгоритмы, это алгоритмы типа «бабочка» позволяющие осуществлять вычисления на местах экономя память, алгоритмы имеющие одинаковый вид на каждой итерации и др. Выбор того или иного алгоритма зависит от решаемой задачи, от возможностей практической реализации. В базисе функций Уолша используются четыре системы упорядочения функций: Уолша-Адамара, Уолша-Пэли, Уолша-Качмажа и Уолша-Трахтмана. Для каждой системы упорядочения известны выражения в экспоненциальной форме для определения элементов матриц Уолша. На базе этих выражений можно записать мультипликативные итерационные уравнения для преобразований Уолша. Например, в системе упорядочения Уолша-Пэли это уравнение будет выглядеть следующим образом

$$\bar{Y}(u_n \dots u_2, u_1) = \sum_{v_n=0}^1 (-1)^{u_1 v_n} \sum_{v_{n-1}=0}^1 (-1)^{u_2 v_{n-1}} \dots$$

$$\dots \sum_{v_1=0}^1 (-1)^{u_n v_1} \bar{y}(v_n \dots v_1)$$

Расчет уравнения может быть выполнен в виде набора итераций. На первой итерации

$$\bar{y}_1(u_n, v_{n-1} \dots v_1) = \sum_{v_1=0}^1 (-1)^{u_n v_1} \bar{y}(v_n \dots v_1)$$

$$\bar{y}_2(u_n, u_{n-1}, v_{n-2} \dots v_1) = \sum_{v_2=0}^1 (-1)^{u_{n-1} v_2} \bar{y}_1(u_n, v_{n-1} \dots v_1)$$

Расчет преобразований Уолша будет закончен после n итераций.

Благодаря свойствам этого уравнения порядок выполнения итераций при вычислении коэффициентов преобразования может быть произвольным, а это позволяет получать различные алгоритмы БПУ, в том числе ‘замечательные’. В тезисе представлены результаты исследований и алгоритмы БПУ, полученные в базисе Уолша-Пэли и Уолша-Качмажа.

Список источников

1. Shanks I.L. Computation of the Fast Walsh-Fourier transform. – “IEEE Trans.”, May 1969, v.C-18.

Могут быть рассчитаны как:

и

с
о
с
т
а
в
н
я
ю
в
д
й
е
р
р
а
ц
и
и

с
о
с
т
а