

АНАЛИЗ АЛГОРИТМА ПОЛИФАЗНОГО ДИСКРЕТНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ФУРЬЕ

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

Байбаков А.Д.

Качинский М.В. - к.т.н., доцент

В задачи современных систем ЦОС входит обработка в реальном времени огромных объемов данных, представленных в виде сигналов с большой частотой дискретизации, которая часто является избыточной.

Для оптимизации решения подобного рода задач возможно использование полифазного дискретного преобразования Фурье (Polyphase DFT, ПДФ).

Принцип полифазного преобразования заключается в следующем. После предварительного взвешивания, исходный блок отсчетов сигнала разбивается на неперекрывающиеся смежные сегменты. Затем эти сегменты складываются почленно друг с другом. Полученная последовательность обрабатывается обычным БПФ. Схема преобразования представлена на рисунке 1.

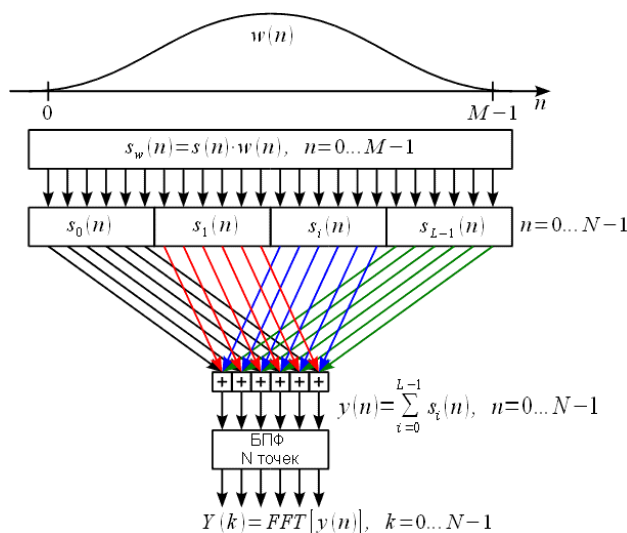


Рис. 1 – Схема полифазного преобразования Фурье

Как видно из схемы, полифазное преобразование Фурье дает возможность привести исходный сигнал длины M к его спектральному представлению длиной N , то есть прореженному по частоте в L раз относительно спектра исходного сигнала, полученного применением БПФ ко всему исходному сигналу целиком. При этом аппаратные затраты на преобразование значительно меньше, а разрешающая способность спектрограммы заметно лучше в сравнении со спектрограммой, полученной при обработке БПФ прореженного до длины N исходного сигнала.

ПДФ применяется при спектральном анализе в реальном времени, в военной электронике (радары, сонары), в медицинской электронике, в многоканальных системах.

Полифазное преобразование Фурье имеет ряд недостатков: оно чувствительно к выбору окна сглаживания. Неверный выбор окна может привести к потере гармоник. Кроме того, ПДФ – преобразование с потерями, и для него не существует обратного преобразования.

В докладе приводятся результаты сравнения быстродействия и качества преобразования алгоритма ПДФ с классическим алгоритмом быстрого преобразования Фурье, рассматривается влияние выбора окна сглаживания на конечный результат.

Список использованных источников:

- The Ventrax range of Polyphase DFT Cores. 8 to over one million points. [Электронный ресурс] : RF Engines Limited. – Электронные данные. – Режим доступа : http://www.rfel.com/download/W03006-Comparison_of_FFT_and_PolyDFT_Transient_Response.pdf.
- Полифазное БПФ (polyphase FFT) [Электронный ресурс] : Теория и практика цифровой обработки сигналов. – Электронные данные. – Режим доступа : <http://www.dsplib.ru/content/polyphasefft/polyphase.html>.