

## КОДИРОВАНИЕ АУДИОСИГНАЛОВ НА ОСНОВЕ EMD-ДЕКОМПОЗИЦИИ НА ЭМПИРИЧЕСКИЕ МОДЫ

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

Таранов Ю.И.

Петровский А.А.- д.т.н., профессор

Большинство реальных сигналов, рассматриваемых в различных областях знаний, чаще всего являются нестационарными, что означает непостоянство их отдельных характеристик во времени. Необходимым же условием корректного представления нелинейных и нестационарных сигналов является возможность формирования адаптивного базиса, функционально зависящего от содержания самих данных. Именно такой подход и реализуется в методе разложения на эмпирические моды.

EMD (Empirical Mode Decomposition) - метод разложения сигналов на функции, которые получил название «эмпирических мод». Метод представляет собой итерационную вычислительную процедуру разложения исходных данных (непрерывных или дискретных сигналов) на эмпирические моды или внутренние колебания (intrinsic mode functions, IMF).

В настоящее время технология EMD получила широкое распространение при решении задач очистки сигнала, выделения трендов, анализа хаотичности сигналов.

Эмпирическая мода обладает следующими свойствами:

1. Количество экстремумов функции (максимумов и минимумов) и количество пересечений нуля не должны отличаться более чем на единицу;
2. В любой точке функции среднее значение огибающих, определенных локальными максимумами и локальными минимумами, должно быть нулевым.

Пример разложения сигнала представлен на рисунках 1 и 2 ниже:

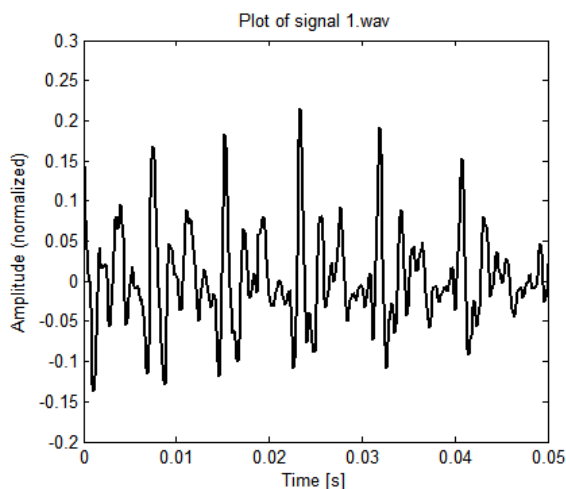


Рис. 1 – Исходный сигнал

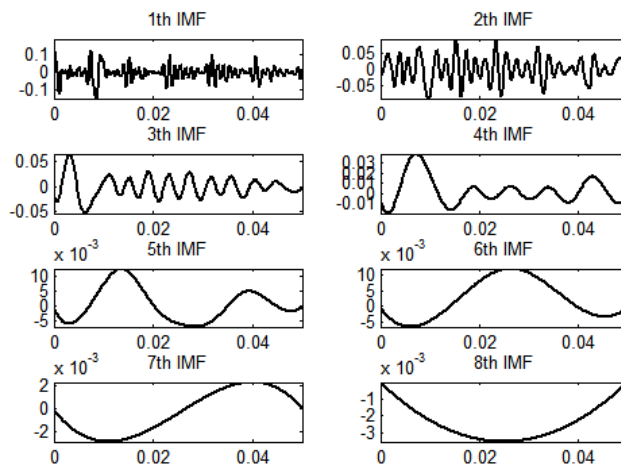


Рис. 2 – Разложение сигнала на эмпирические моды

Кодирование полученных эмпирических мод осуществляется при помощи векторного квантования. Тренировка кодовых книг осуществляется при помощи одного из разновидностей алгоритма  $K$ -средних – алгоритма Линде-Бьюзо-Грэя (LBG).

Описание модели кодирования производилось при помощи пакета прикладных программ MATLAB.

Список использованных источников:

4. Анализаторы речевых и звуковых сигналов: методы, алгоритмы и практика (с MATLAB примерами) // под редакцией д.т.н. профессора Петровского А.А. - Минск: Бестпринт, 2009 – 460 с.
5. Chu, Wai C. Vector Quantization of Harmonic Magnitudes in Speech Coding Applications – A Survey and New Technique / Wai C. Chu // EURASIP Journal on Applied Signal Processing – №17 – 2004, pp. 2601–2613.
6. Khaldi, K. Empirical Mode Compression of Audio Signals / A.O. Boudraa, M. Turki Hadj-Alouane, K. Khaldi, Th. Chonavel // EUSIPCO 09 : European Signal Processing Conference, Glasgow EUSIPCO 09, 2009.