

Кропотов Ю.А., Холкина Н.Е.
Муromский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
e-mail: kaf-eivt@yandex.ru

Методы получения функции распределения плотности вероятностей речевых сигналов и акустических помех

В ряде задач исследования речевого сигнала требуется информация о распределении плотности вероятности речевых сигналов и акустических помех [1]. Поэтому в работе рассмотрены вопросы аппроксимации плотности вероятностей акустических сигналов с применением обобщенных многочленов по базисным системам функций.

Рассмотрим представление плотности вероятностей случайной величины обобщенным многочленом

$$P(x, a, \theta) = \sum_{k=1}^m a_k \varphi_k(x, \theta)$$

по системе независимых функций $\varphi_k(x, \theta)$.

Рассмотрено восстановление плотности вероятности речевого сигнала по эмпирическим данным. Исследуются различные аппроксимации функции плотности вероятности: рассмотрена аппроксимация алгебраическими и тригонометрическими многочленами, многочленами по системам гауссовых (1) и экспоненциальных (2) функций:

$$\rho(x) = \sum_{k=1}^M A_k e^{-\frac{(x)^2}{B_k}}, \quad (1)$$

$$\rho(x) = \sum_{k=1}^M A_k e^{-\frac{|x|}{B_k}}. \quad (2)$$

Задача аппроксимации заключается в нахождении их коэффициентов. В точках сопряжения на них можно наложить дополнительные ограничения типа равенства. При этом на каждом из таких интервалов коэффициенты многочлена находятся посредством минимизации взвешенной функции невязки вида

$$Q_l(\theta) = \sum_{k=0}^M w(x_k - v_l) (\bar{f}(x_k, \theta) - P(x_k))^2,$$

где $w(x)$ – весовая функция, определяющая окно используемых данных, и v_l – величина сдвига окна данных для l – интервала аппроксимации, $l = 1, \dots, L$. Полученная таким способом последовательность параметров $\theta_l = \arg \min_{\theta} Q_l(\theta)$ решает задачу аппроксимации.

Литература

1. Кропотов Ю.А., Белов А.А., Проскуряков А.Ю., Холкина Н.Е. Оценивание моделей сигналов и акустических помех в телекоммуникациях аудиообмена // Системы управления, связи и безопасности. 2018. № 3. С. 1-13.