Ю.А. Кропотов, А.А. Белов
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых
602264, г. Муром, Владимирской обл., ул. Орловская, 23
E-mail: kaf-eivt@yandex.ru

Параметрические и непараметрические методы оценивания моделей распределений плотности вероятностей акустических сигналов в телекоммуникационных системах аудиообмена

Оценка моделей распределений плотности вероятностей акустических сигналов и помех основывается на эмпирических результатах измерений, полученных из эксперимента. Известны ряд методов получения таких оценок, к ним относятся параметрические и непараметрические, прямые и косвенные методы [1].

Под параметрическими методами понимаются методы, в рамках которых плотность вероятностей известна с точностью до параметров, то есть имеет вид $f(x,\theta) \equiv f_\theta(x)$, где $x \in R^n$ и $\theta \in R^m$ являются соответственно векторами случайных переменных и неизвестных параметров. Такое задание распределений характерно, например, для задач обнаружения и оценивания сигналов.

В задачах обнаружения предполагается, что наблюдаемые данные принадлежат одному из нескольких классов, каждый из которых характеризуется своей априорно известной плотностью вероятностей $f_k(x)$, или в частности, своим набором параметров θ_k. При этом плотность $f_k(x) = f(x,\theta_k)$, а задача заключается в соотнесении наблюдаемых данных одному из известных распределений. Наоборот, в задачах оценивания вектор параметров θ считается неизвестным, притом, что сама функция $f(x,\theta)$ может представлять собой известную плотность вероятностей [2].

Если же функция $f(x,\theta)$ не является плотностью вероятностей, то методы оценивания вектора параметров θ считаются непараметрическими. В данном случае – это задача аппроксимации или приближения наблюдаемых данных. Полученная в результате аппроксимации функция $f(x,\theta)$ должна удовлетворять ограничениям

$$f(x,\theta) \geq 0 \ \text{ и } \int_{-\infty}^{\infty} f(x,\theta)dx = 1. \tag{1}$$

Провести четкое разграничение между параметрическими и непараметрическими методами оказывается не всегда возможным. Так, задачу приближения данных смесью известных распределений можно представить функциями плотности в виде

$$\psi_k(x,\theta_k),\ f(x,\theta) = \sum_k a_k \psi_k(x,\theta_k),\ \sum_k a_k = 1. \tag{2}$$

В этом случае функцию плотности (2) целесообразнее отнести к классу непараметрических задач. Однако если коэффициенты $a_k \geq 0$ являются известными, то задачу можно рассматривать как параметрическую.

Литература

1. Кропотов Ю.А., Парамонов А.А. Методы проектирования алгоритмов обработки информации телекоммуникационных систем аудиообмена. Монография.-Москва Берлин: Директ медиа, 2015. - 226 с.
2. Ermolaev V.A., Eremenko V.T., Karasev O.E., Kropotov Y.A. Identification of models for discrete linear systems with variable, slowly varying parameters// Journal of Communications Tehnology and Electronics, 2010. – Vol.55, №1. – p. 52-57. New- York, USA.