

# Выбор локальных моделей в задачах анализа сигналов

Сайранов Данил Айдарович

Московский физико-технический институт  
Физтех-школа прикладной математики и информатики  
Факультет управления и прикладной математики  
Кафедра «Интеллектуальные системы»

Научный руководитель: д.ф.-м.н. В.В. Стрижов

МФТИ, 2019

## Цели

- Предложить алгоритм многоклассовой классификации, использующий в качестве признаков временных рядов параметры моделей локальной аппроксимации.
- Обобщить методы классификации временных рядов.

## Задача

Требуется построить признаковое описание временных рядов на основе параметров моделей локальной аппроксимации

- Кузнецов М. П., Ивкин Н. П., *Алгоритм классификации временных рядов акселерометра по комбинированному признаковому описанию*, Машинное обучение и анализ данных, 2015.
- Карасиков М. Е., Стрижов В. В., *Классификация временных рядов в пространстве параметров порождающих моделей*, Информатика и её применения, 2016.
- Иванычев С. Д., *Выбор оптимальных моделей локальной аппроксимации для классификации временных рядов*, Выпускная квалификационная работа бакалавра, 2018.
- Терехов О. И., *Оптимальное порождение моделей локальной аппроксимации в задаче классификации временных рядов*, Выпускная квалификационная работа бакалавра, 2019.

## Определение

Временным рядом будем называть

$$S : T \rightarrow \mathbb{R}, \text{ где } T = \{t_0, t_0 + d, t_0 + 2d, \dots\}$$

Сегмент временного ряда:

$$\mathbf{x}_i = [S(t_i), S(t_i - d), \dots, S(t_i - (n - 1)d)], \mathbf{x}_i \in X \equiv \mathbb{R}^n$$

Выборка:  $\mathcal{D} = \{(\mathbf{x}_i, y_i)\}_{i=1}^N$ ,  $y_i \in \{1, \dots, K\}$

$X$  - набор сегментов данных акселерометра,

$y$  - метки классов движения,

## Определение

Моделью локальной аппроксимации  $g$  называется модель, аппроксимирующая временной ряд  $x(t)$  на отрезке времени  $[t, t - \Delta t]$ :

$$g : [t, t - \Delta t] \rightarrow \hat{x}$$

## Метод

Оптимальные параметры  $h_i(\mathbf{x})$  определяются как

$$h_i(\mathbf{x}) = \arg \min_{\mathbf{w} \in \mathbb{R}^{n_g}} (g(\mathbf{w}, \mathbf{x}), \mathbf{x})$$

$h_i$  - модель локальной аппроксимации.

Пространство сегментов  $X$  отображается набором функций  $h = [h_1, \dots, h_k]$  в пространство признаков описаний  $Z$ .