

Лабораторная №8

- 1) Используя реализованные ранее функции *trend*, *noise*, *harm* в классе MODEL реализовать функцию аддитивной модели *addModel(data1, data2, N, ...)* для поэлементного сложения:

$$x(t) = x1(t) + x2(t)$$

или в дискретной форме

$$data_k = data1_k + data2_k, \\ k = 0, 1, 2, \dots, N-1$$

и отобразить результаты *data* на графиках для двух вариантов аддитивных моделей:

- а) линейного тренда *trend* и гармонического процесса *harm*:

$$x1(t) = a \cdot x(t) + b, \quad a = 0.3, b = 20$$

$$x2(t) = A \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot f \cdot t), \quad A = 5, f = 50$$

- б) экспоненциального тренда *trend* и случайного шума *noise*:

$$x1(t) = b \cdot \exp(a \cdot t), \quad a = 0.05, b = 10$$

$$x2(t) = \text{noise}(N, R, \dots), \quad R = 10.$$

- 2) В классе PROCESSING реализовать функцию *antiTrendLinear(data, N, ...)* для удаления линейного тренда Задания 1а путем вычисления первой производной данных аддитивной модели *data* и отобразить результат на графике.
- 3) В классе PROCESSING реализовать функцию *antiTrendNonLinear(data, N, W, ...)* для удаления нелинейного тренда Задания 1б путем выделения трендовой составляющей методом скользящего среднего и последующего поэлементного вычитания выделенного тренда $\{\widehat{x}_n\}$ из данных аддитивной модели $data = \{x_k\}$.

Метод скользящего среднего реализовать по формуле:

$$\widehat{x}_n(W) = \frac{1}{W} \sum_{k=0}^{W-1} x_k$$

$$k = 0, 1, 2, \dots, N-1; \quad n = 0, 1, 2, \dots, N-W-1$$

где *W* длина скользящего окна, а \widehat{x}_n – средние в окне значения, отнесенные к началу окна. Отобразить результаты с разными длинами окон на графиках. Краевым эффектом в конце данных, равным длине окна *W*, либо пренебречь, либо применить метод в обратном направлении на интервал, равный *W*, с последующей компенсацией смещения этого отрезка, используя реализованную ранее функцию *antiShift*.

Рекомендуемые значения: $N=1000$; $W \geq 10$.