

Лабораторная №5

- 1) В классе MODEL реализовать функцию $\text{data} = \text{harm}(N, A_0, f_0, \Delta t, \dots)$, рассчитывающую гармонический процесс по формуле:

$$x(t) = \{x_k\} = A_0 \sin(2\pi f_0 \cdot \Delta t \cdot k), \quad k = 0, 1, 2, \dots, N - 1$$

и отобразить ее график.

Рекомендуемые значения:

$N = 1000$ – длина данных;

$A_0 = 100$;

$f_0 = 15$ [Гц];

$\Delta t = 0.001$ [сек].

- 2) Итерационно повышая f_0 с инкрементом 100 Гц до значения 515 Гц наблюдать изменения на графике и объяснить эффекты;
- 3) В классе MODEL реализовать функцию $\text{data} = \text{polyHarm}(N, A_i, f_i, M, \Delta t, \dots)$, рассчитывающую полигармонический процесс по формуле:

$$x(t) = \{x_k\} = \sum_{i=1}^M A_i \sin(2\pi f_i \cdot \Delta t \cdot k), \quad k = 0, 1, 2, \dots, N - 1$$

и отобразить ее график.

Рекомендуемые значения:

$N = 1000$ – длина данных;

$M = 3$ – количество гармоник;

$A_1 = 100$

$f_1 = 33$ [Гц];

$A_2 = 15$

$f_2 = 5$ [Гц]

$A_3 = 20$

$f_3 = 170$ [Гц]

$\Delta t = 0.002$ [сек]

Чему равно значение $f_{\text{гр}}$ для этого процесса?

- 4) В классе MODEL реализовать функцию аддитивной модели $\text{addModel}(\text{data1}, \text{data2}, N, \dots)$ 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, используя реализованные ранее функции *trend*, *noise*, *harm*:

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

$$x1(t) = a \cdot x(t) + b, \quad a = 0.3, b = 20 \\ x2(t) = A \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot f \cdot t), \quad A = 5, f = 50$$

$$\Delta t = 0.002 \text{ [сек]}$$

$$N = 1000$$

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

$$x1(t) = b \cdot \exp(a \cdot t), \quad a = 0.05, b = 10 \\ x2(t) = \text{noise}(N, R, \dots), \quad R = 10.$$

5) По аналогии с функцией аддитивной модели *addModel()* в классе MODEL реализовать функцию мультипликативной модели *multModel(data1, data2, N, ...)* для поэлементного перемножения данных длины *N*:

$$x(t) = x1(t) \cdot x2(t)$$

или в дискретной форме

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

Применить эту функцию к данным из п. 4а и 4б, отобразить графики функций и объяснить результаты.