Завдання з курсу «Математичне моделювання»

Лабораторна робота №1

Визначити модель в класі функцій

$$y(t) = a_1 t^3 + a_2 t^2 + a_3 t + \sum_{i=4}^{k} a_i \sin(2\pi f_{i-3} t) + a_{k+1}$$

для спостережуваної дискретної функції $\hat{y}(t_i)$, $i = 1,2,\ldots,N$, (відповідний файл fk.txt), $t_{i+1} - t_i = \Delta t = 0.01$, інтервал спостереження $[0,T]$, $T = 5$.

Дискретне перетворення Фур'є для дискретної послідовності $x(i)$, $i = 0,1,2,\ldots,N-1$

$$c_x(k) = \frac{1}{N}\sum_{m=0}^{N-1} x(m) e^{-i2\pi km/N}.$$

Якщо для матриці A відома псевдообернена (обернена) матриця A^+, то для розширеної матриці $\begin{pmatrix} A \\ a^T \end{pmatrix}$ справедлива формула

$$\begin{pmatrix} A \\ a^T \end{pmatrix}^+ = \begin{cases} \left(A^+ - \dfrac{Z(A) a a^T A^+}{a^T Z(A) a} \vdots \dfrac{Z(A) a}{a^T Z(A) a} \right), if\ a^T Z(A) a > 0 \\ \left(A^+ - \dfrac{R(A) a a^T A^+}{1 + a^T R(A) a} \vdots \dfrac{R(A) a}{1 + a^T R(A) a} \right), if\ a^T Z(A) a = 0 \end{cases},$$

де $Z(A) = E - A^+ A$, $R(A) = A^+ \left(A^+\right)^T$.

Для першого кроку алгоритму $\left(a_1^T\right)^+ = \dfrac{a_1}{a_1^T a_1}$, де $A = \begin{pmatrix} a_1^T \\ a_2^T \\ \vdots \\ a_n^T \end{pmatrix}$.