Zadanie numeryczne nr 8

Jakub Opaliński

grudzień 2022

a)

Potrzebujemy wartości współczynników a-d które najlepiej opisuja te dane w sensie metody najmniejszych kwadratów.

Funkcja :

$$F(x) = a \cdot sin(2x) + b \cdot sin(3x) + c \cdot cos(5x) + d \cdot exp(-x)$$
$$F(x) = a \cdot \phi_1(x) + b \cdot \phi_2(x) + c \cdot \phi_3(x) + d \cdot \phi_4(x)$$

A= $\begin{pmatrix} \phi_1(x_i) & \phi_2(x_i) & \phi_3(x_i) & \phi_4(x_i) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \phi_1(x_n) & \phi_2(x_n) & \phi_3(x_n) & \phi_4(x_n) \end{pmatrix}$

n-ilosc danych

Wektor współczynników:

$\vec{a}$= $\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \end{pmatrix}$

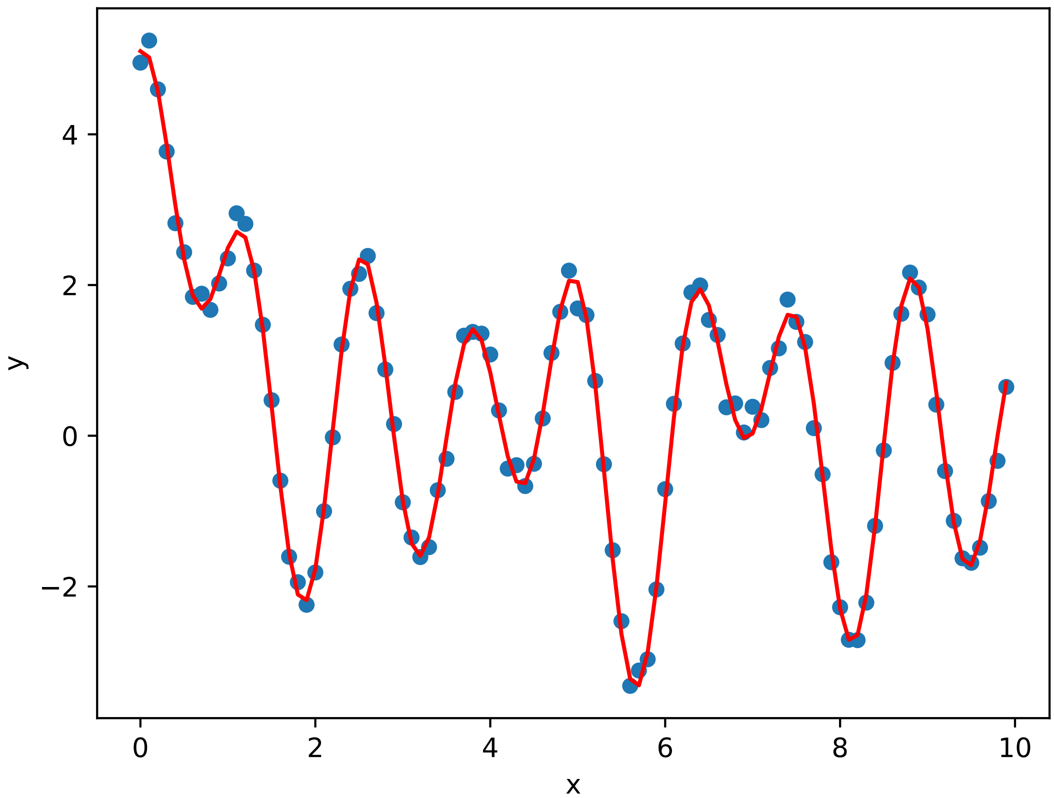
Tworzymy równanie:

$$\vec{a} = (A^T A)^{-1} A^T \vec{y}$$

$$(A^T A)\vec{a} = A^T \vec{y}$$

Wyniki:

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 0.66767124 \\ 1.07293276 \\ 1.69693956 \\ 3.40636597 \end{pmatrix}$$



b)

Dla funkcji:

$G(x) = a \cdot log(x) + b \cdot sin(x) + c \cdot x$

Ustalamy punkty z zaburzeniem:

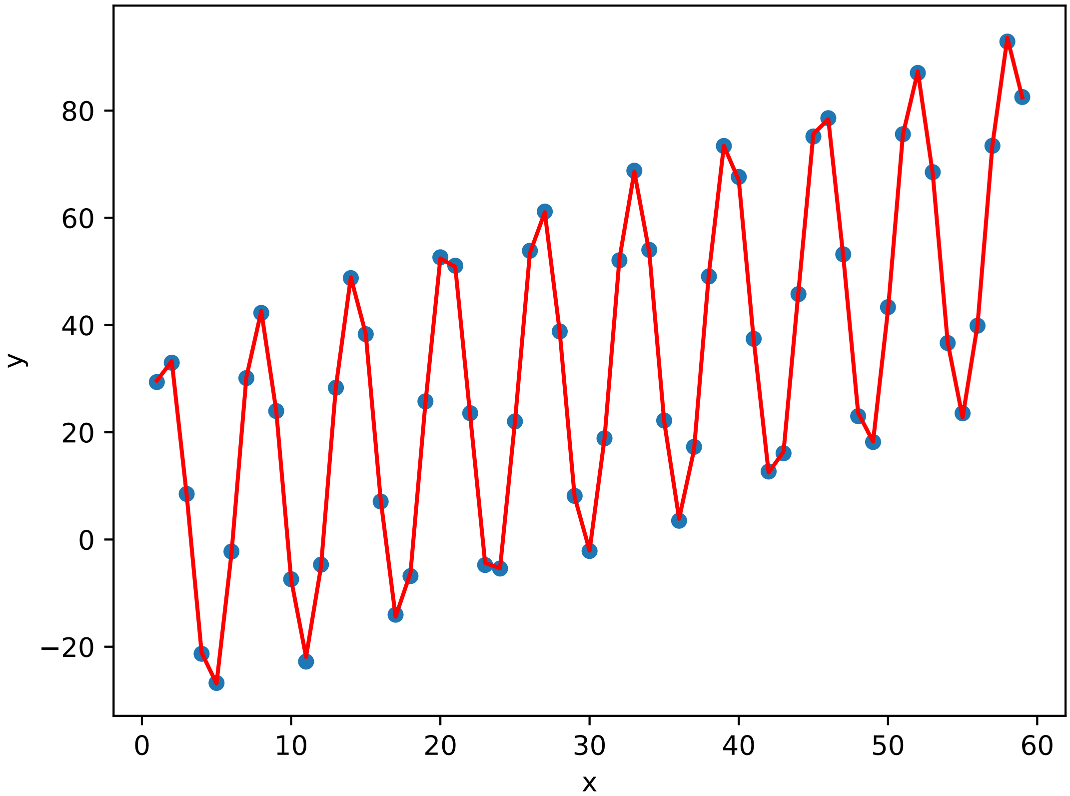
$(x, g(x) + \delta y)$

Ustalamy wspołczynniki:
a=1
b=34
c=1

Rozwiazujemy równanie tak jak poprzednim przykładzie:

Wyniki:

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 1.09107408 \\ 34.01684513 \\ 0.99761049 \end{pmatrix}$$

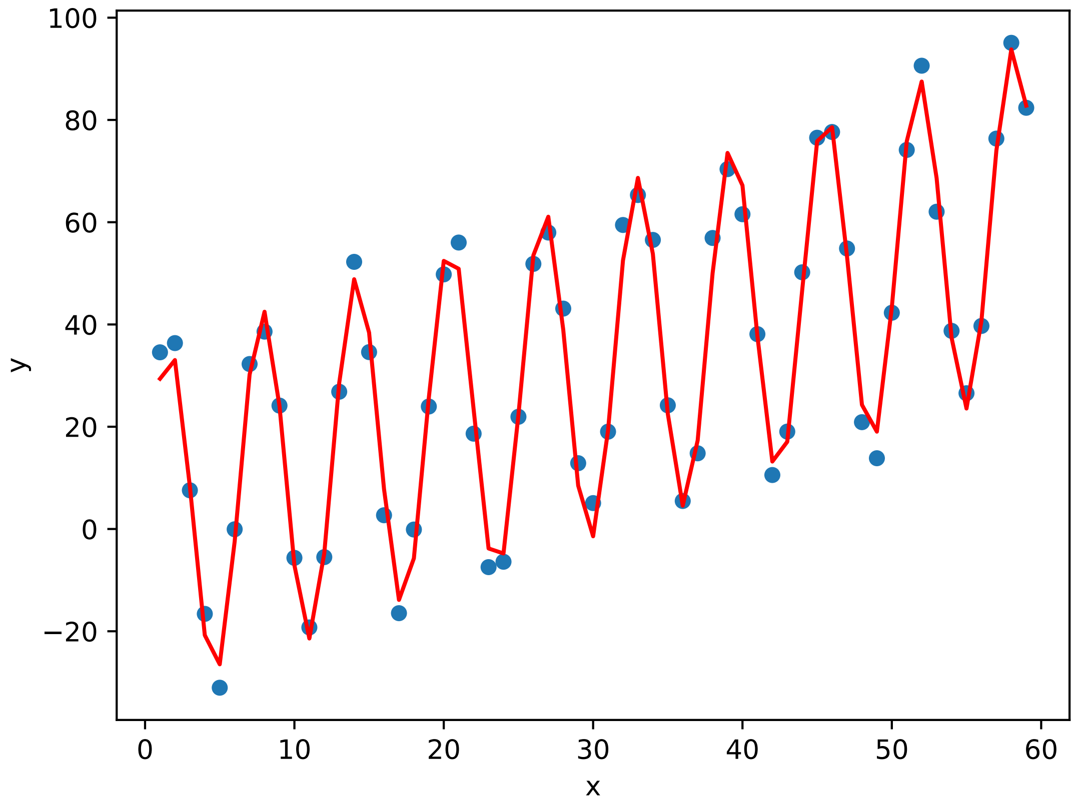


Udało sie nam uzyskać dosc dobre przyblizenie dla małych zaburzeń.

Dla wiekszych zaburzeń:

Wyniki:

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 1.2276279 \\ 33.72311466 \\ 1.00252907 \end{pmatrix}$$



Dla wiekszych zaburzeń widzimy gorsze przyblizenie.

Dla wiekszych zaburzeń i wiekszej ilości punktów:

Wyniki:

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 0.95722472 \\ 34.85049958 \\ 1.00150874 \end{pmatrix}$$