Imię i nazwisko: Piotr Nowak Nr indeksu: 248995

Termin: Piątek parzysty godz. 7:30

Sprawozdanie

1. Analiza rekurencyjnej wersji estymatora najmniejszych kwadratów

Estymacja ta polega na obliczaniu wartości estymatora wraz z przybywaniem kolejnych pomiarów.

1.1 Wzory oraz dane

Do wyliczenia estymatora wymagana jest macierz kowariancji, która jest przedstawiona wzorem

$$\boldsymbol{P_n = P_{n-1} - \frac{P_{n-1} * \phi_n^T * P_{n-1}}{1 + \phi_n^T * P_{n-1} * \phi_n}}$$

, a sam estymator jest obliczany ze wzoru

$$\boldsymbol{\widehat{\theta_n} = \widehat{\theta_{n-1}} + P_n * \phi_n * (y_n - \phi_n^T * \widehat{\theta_{n-1}})}$$

Aktualny pomiar wyjścia obiektu jest wyliczany ze wzoru

$$\boldsymbol{y_n = \phi_n^T * \theta^* + Z_n}$$

, gdzie θ^* jest wektorem rzeczywistych współczynników równania różnicowego, które opisuje badany obiekt.

$$\theta^* = \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.6 \\ 0.8 \end{bmatrix}$$

1.2 Kod programu

skrypt.m

```
clear all;
close all;
theta_r=[0.6;0.8];
N=1000;
U=rand(N,1)*20;
P=eye(2);
theta=[0;0];
Y=0;
for i=1:1:N
    phi=[Y;U(i)];
    Y=(phi')*theta_r+rand()-0.5;
    P=P-(P*phi*(phi')*P)/(1+(phi')*P*phi);
    theta=theta+P*phi*(Y-(phi')*theta);
end
theta
```

1.3 Wnioski

Po wykorzystaniu wyżej przedstawionego skryptu otrzymujemy, że

$$\theta^* = \begin{bmatrix} 0.5594 \\ 0.8009 \end{bmatrix}$$

Dzięki temu możemy wywnioskować, że dokładniejszy estymator otrzymamy wykorzystując estymację rekurencyjną a nie estymację nierekurencyjną.

2. Analiza rekurencyjnej wersji estymatora najmniejszych kwadratów z zapominaniem – wersja ważona

Metoda ta się różni od wcześniejszej metody tym, że wraz z napływem kolejnych pomiarów, wcześniejsze pomiary przestają być brane pod uwagę, więc są zapominane.

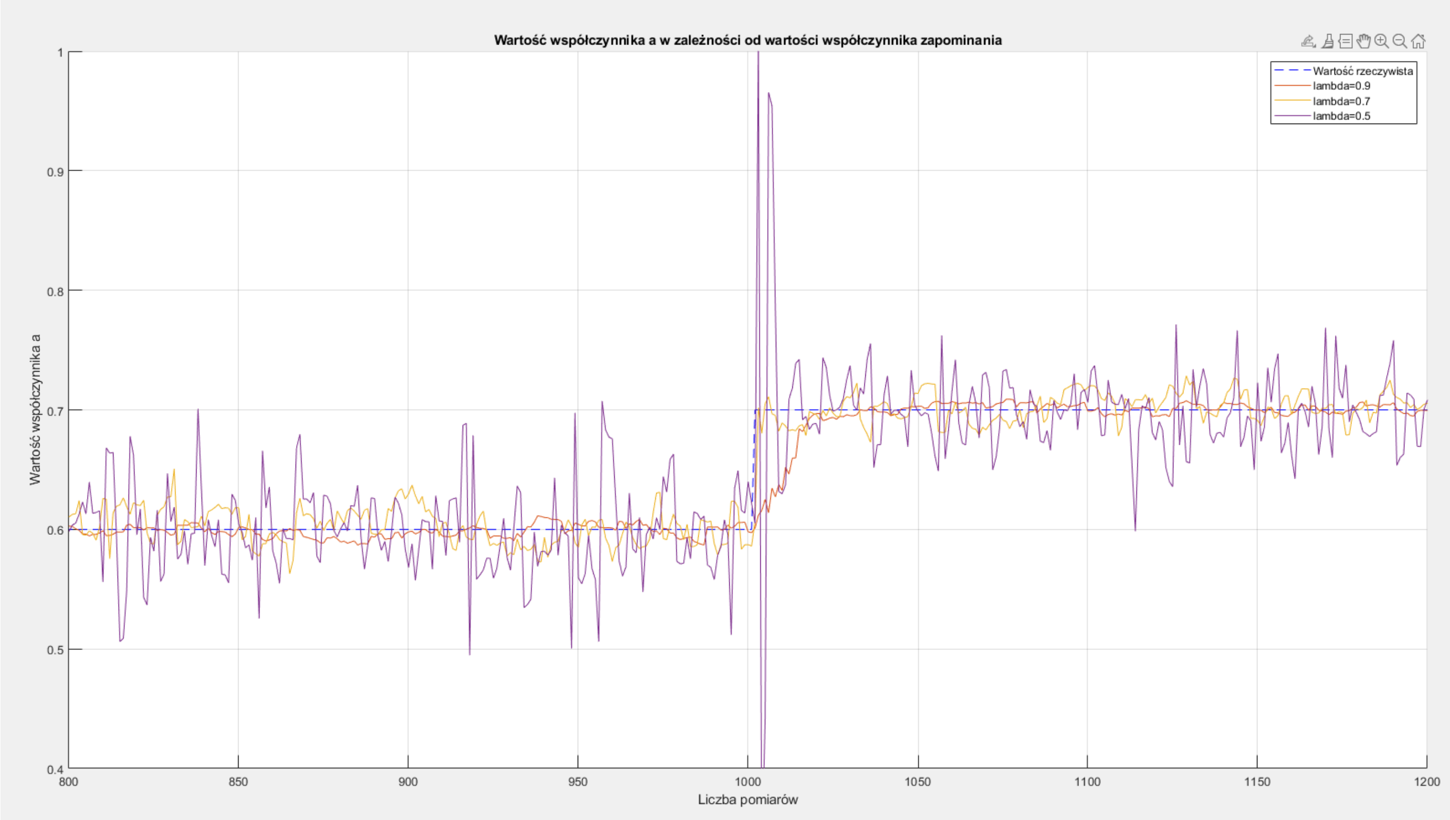
2.1 Wzory oraz dane

W tej metodzie, w stosunku do poprzedniej, modyfikowana jest jedynie macierz kowariancji i wygląda ona teraz następująco

$$\boldsymbol{P_n = \frac{1}{\lambda} * \left(P_{n-1} - \frac{P_{n-1} * \phi_n^T * P_{n-1}}{1 + \phi_n^T * P_{n-1} * \phi_n}\right)}$$

, gdzie λ to współczynnik zapominania.

2.2 Wykres



3. Wnioski

- Rekurencyjna estymacja jest dokładniejsza od wersji nierekurencyjnej.
- Metoda rekurencyjna jest prostsza do liczenia, ponieważ nie wymaga odwracania macierzy.
- Wraz z spadkiem wartości współczynnika zapominania wzrastają oscylacje w estymacji współczynników równania różnicowego opisującego badany obiekt.