STP - Projekt, zadanie 1.2

Jakub Postępski

27 kwietnia 2017

Obiekt opisany jest transmitancją ciągłą

$$G(s) = \frac{0.5s^2 + 3.25s + 5.25}{s^3 + 7s^2 - 14s - 120}$$

1 Zadanie 1

1.1 Transmitancja dyskretna

Transmitancja dyskretna została wyliczona przy użyciu Matlaba. Najpierw użyto polecenia *tf*, które tworzy model transmitancji wykorzystywany do obliczania transmitancji dyskretnej.

$$G = tf(\begin{bmatrix}0.5 & 3.25 & 5.25\end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix}1 & 7 & -14 & -120\end{bmatrix})$$

Do wyliczania z modelu transmitancji dyskretnej użyto polecenia *c2d*.

$$Gd = c2d(G, 0.1,' zoh')$$

Transmitancja dyskretna obiektu ma następującą postać:

$$G(z) = \frac{0.05095z^2 - 0.07384z + 0.02672}{z^3 - 2.647z^2 + 2.056z - 0.4966}$$

1.2 Zera i bieguny transmitancji

Korzystając z funkcji *roots* dostajemy:

- zera transmitancji ciągłej: $s_0 = -3.5$; $s_1 = -3$
- bieguny transmitancji ciągłej: $s_{00} = -6$; $s_{01} = -5$; $s_{02} = 4$
- zera transmitancji dyskretnej: $s_0 = 0.6990$; $s_1 = 0.7502$
- bieguny transmitancji dyskretnej: $s_{00} = 0.5529$; $s_{01} = 0.6019$; $s_{02} = 1.4922$

Obiekt jest nie jest stabilny, ponieważ wszyskie bieguny transmitancji ciągłej nie znajdują się w lewej półpłaszczyźnie, co jest warunkiem stabilności asymptotycznej. Dla transmitancji dyskretnej obiekt nie jest stabilny, bo wszystkie nie wszyskie bieguny mają wartość bezwzględną mniejszą od 1, co jest warunkiem stabilności asymptotycznej.

2 Zadanie 2

2.1 Pierwszy wariant metody bezpośredniej

Licznik oraz mianownik wyliczonej wcześniej transmitancji dyskretnej mnożymy przez z^{-3} otrzymując:

$$G(z) = \frac{Y(z)}{U(z)} = \frac{0.05095z^{-1} - 0.07384z^{-2} + 0.02672}{1 - 2.647z^{-1} + 2.056z^{-2} - 0.4966z^{-3}}$$

i wprowadzamy sygnał pomocniczy:

$$E(z) = \frac{U(z)}{1 - 2.647z^{-1} + 2.056z^{-2} - 0.4966z^{-3}}$$

więc:

$$E(z) = U(z) - (-2.647z^{-1} + 2.056z^{-2} - 0.4966z^{-3})E(s)$$

$$Y(z) = (0.05095z^{-1} - 0.07384z^{-2} + 0.02672)E(z)$$

Otrzymujemy reprezentację macierzową, oraz reprezentację graficzną (rysunek **??**):

$$A_1 = \begin{bmatrix} -2.647 & 2.056 & -0.4996 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$B_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$C_1 = \begin{bmatrix} 0.05095 & -0.07384 & 0.00267 \end{bmatrix}$$

$$D_1 = 0$$

2.2 Drugi wariant metody bezpośredniej

Korzystając z zależności:

$$A_2 = A_1^T, B_2 = C_1^T, C_2 = B_1^T, D = 0$$

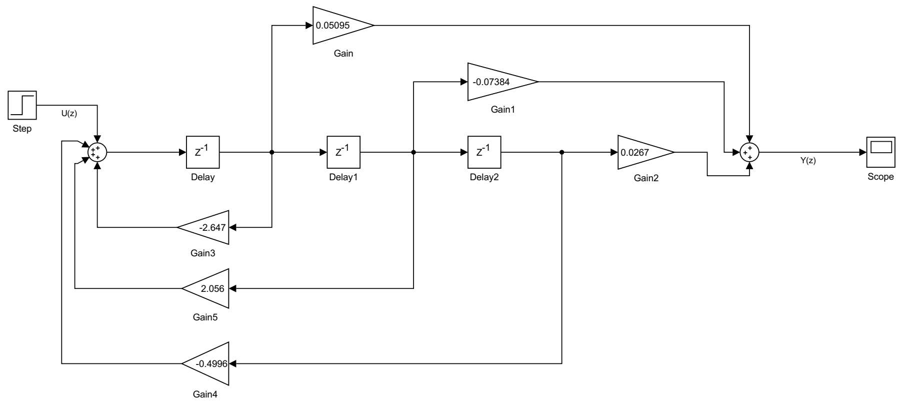
otrzymujemy reprezentację macierzową i reprezentację graficzną (rysunek **??**):

$$A_1 = \begin{bmatrix} -2.647 & 1 & 0 \\ 2.056 & 0 & 1 \\ -0.4996 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$B_1 = \begin{bmatrix} 0.05095 \\ -0.07384 \\ 0.00267 \end{bmatrix}$$

$$C_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$D_1 = 0$$

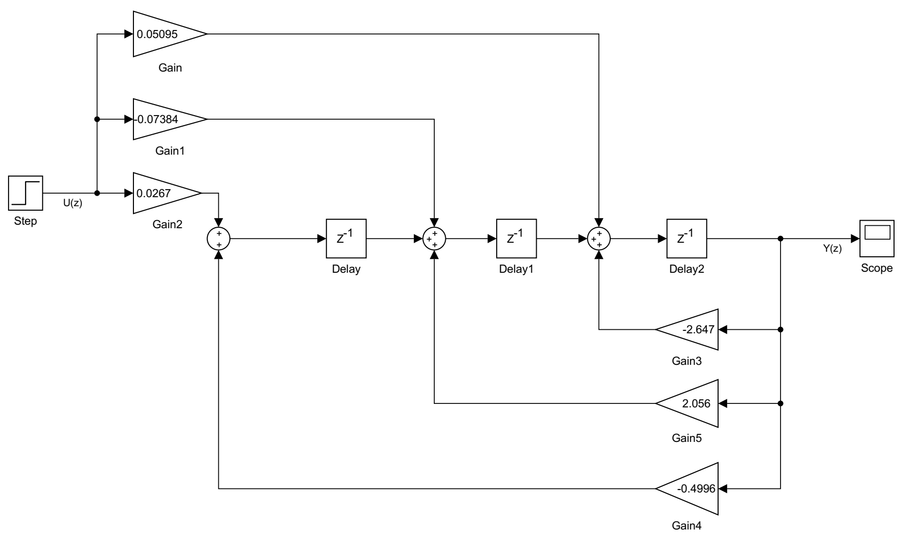


Rysunek 1: Reprezentacja modelu dyskretnego, w wariancie pierwszym metody bezpośredniej

3 Zadanie 3

Do wyliczania wektorów K zastosowano funkcję *acker()*.

3.1 Wyliczanie wektora K dla równych biegunów



Rysunek 2: Reprezentacja modelu dyskretnego, w wariancie drugim metody bezpośredniej