

Projekt I STP
zadanie 1.9

Bartosz Rajkowski

30 kwietnia 2017

Spis treści

1	Zadanie 1	3
1.1	Treść	3
1.2	Program	3
1.3	Wyniki	3
1.3.1	Transmitancja dyskretna	3
1.3.2	Bieguny i zera	3
1.3.3	Wnioski	5
1.4	Zadanie 2	5
1.4.1	Treść	5
1.5	Sposób rozwiązania	5
1.6	Program	5
1.7	Wyniki	6

Dane

$$G(s) = \frac{0,5s^2 + 3,5s + 5,625}{s^3 + 8s^2 - 36s - 288}$$

1 Zadanie 1

1.1 Treść

Wyznaczyć transmitancję dyskretną $G(z)$, stosując ekstrapolator zerowego rzędu i przyjmując okres próbkowania $T_p = 0,1s$. Określić zera i bieguny obydwu transmitancji. Odpowiedzieć na pytanie, czy obiekt jest stabilny.

1.2 Program

Listing 1: zad1.m

```
1 C=tf([0.5,3.5,5.625],[1,8,-36,-288]);
2 [D,m]=c2d(C,0.1);%ekstrapolator zerowego rzędu domyslny
3 D %wyswietlenie wyznaczonej transmitancji dyskretniej
4 figure;
5 pzmap(C)%wykres zer i biegunow transmitancji ciaglej
6 print('rys/rys1','-dpng','-r300');
7 figure;
8 pzmap(D)%wykres zer i biegunow transmitancji dyskretniej
9 print('rys/rys2','-dpng','-r300')
10 [CB,CZ]=pzmap(C) %wyswietlenie zer i biegunow
11 [DB,DZ]=pzmap(D)
```

1.3 Wyniki

1.3.1 Transmitancja dyskretna

$$G(z) = \frac{0.05183z^2 - 0.07375z + 0.0259}{z^3 - 2.82z^2 + 2.065z - 0.4493}$$

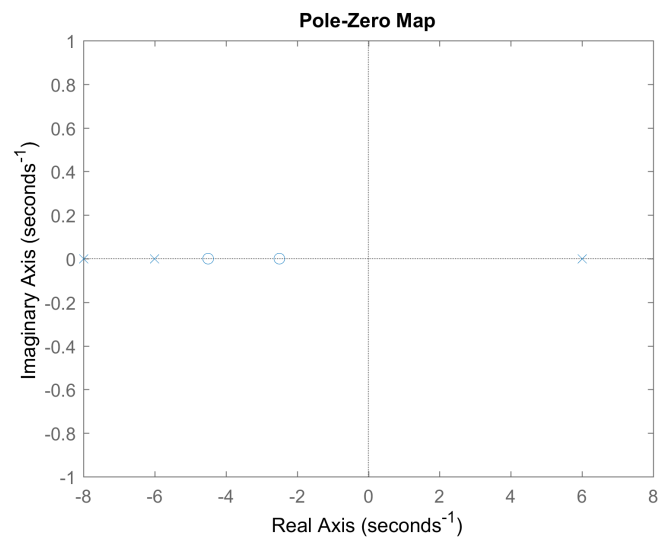
1.3.2 Bieguny i zera transmitancji ciągłej i dyskretniej

1. Transmitancja ciągła

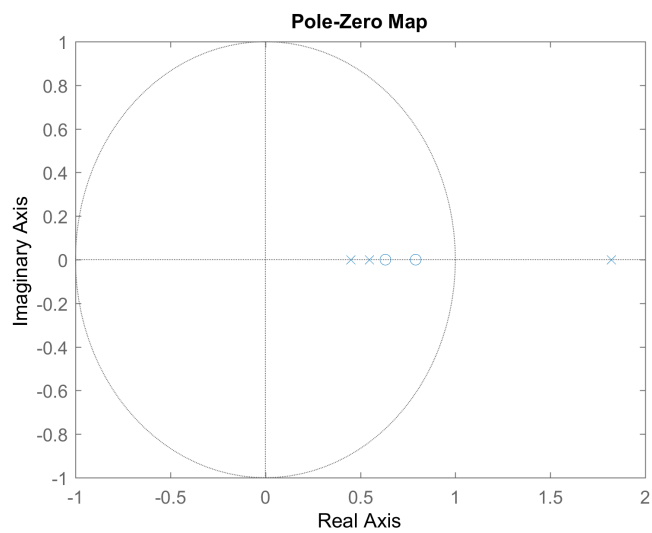
- Bieguny: 6 -8 -6
- Zera: -4.5 -2.5

2. Transmitancja dyskretna

- Bieguny: 1.8221 0.5488 0.4493
- Zera: -4.5 -2.5



Rysunek 1: Zera i bieguny transmitancji ciągłej



Rysunek 2: Zera i bieguny transmitancji dyskretnej

1.3.3 Wnioski

Układ dyskretny jest stabilny tylko wtedy, gdy wszystkie jego bieguny leżą w kole o promieniu 1 i środku w początku układu współrzędnych. Jak widać na rysunku jeden z biegunów leży poza kołem, zatem układ nie jest stabilny.

1.4 Zadanie 2

1.4.1 Treść

Znaleźć reprezentację modelu dyskretnego w przestrzeni stanów stosując dwa warianty metody bezpośredniej wyznaczania równań stanu na podstawie transmitancji, a następnie narysować schematy otrzymanych modeli.

1.5 Sposób rozwiązania

Transmitancję dyskretną można obliczyć ze wzoru:

$$G(z) = C(zI - A)^{-1}B + D$$

W Matlabie służy do tego polecenie `tf2ss`. Wariant drugi od pierwszego różni się tym, że w rezultacie otrzymujemy macierze transponowane.

1.6 Program

Listing 2: zad2.m

```
1  %variant pierwszy
2  [A, B, C, D] = tf2ss([0.05183 -0.07375 0.0259],[1 -2.82 2.065 ...
    -0.4493])
3  %variant drugi
4  A2=A'
5  B2=B'
6  C2=C'
7  D2=D'
```

1.7 Wyniki

- wariant pierwszy

$$A = \begin{bmatrix} 2.82 & -2.065 & 0.4493 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, C = [0.05183 \quad -0.07375 \quad 0.0259], D = 0$$

- wariant drugi

$$A = \begin{bmatrix} 2.82 & 1 & 0 \\ -2.065 & 0 & 1 \\ 0.4493 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$B = [1 \quad 0 \quad 0], C = \begin{bmatrix} 0.05183 \\ -0.07375 \\ 0.0259 \end{bmatrix}, D = 0$$