

Projekt I STP  
zadanie 1.9

Bartosz Rajkowski

30 kwietnia 2017

## Spis treści

<b>1</b>	<b>Zadanie 1</b>	<b>3</b>
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
1.7.1	Wariant pierwszy . . . . .	6
1.7.2	Wariant drugi . . . . .	7
1.8	Zadanie 3 . . . . .	7

## 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

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

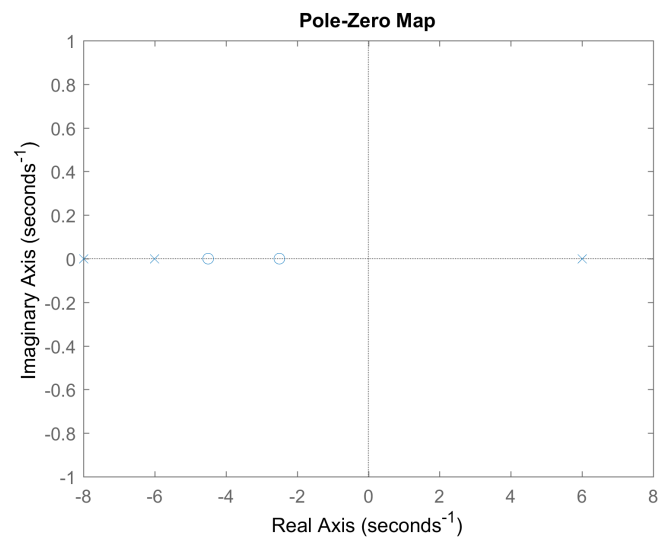
#### 1.3.2 Bieguny i zera transmitancji ciągłej i dyskretniej

##### 1. Transmitancja ciągła

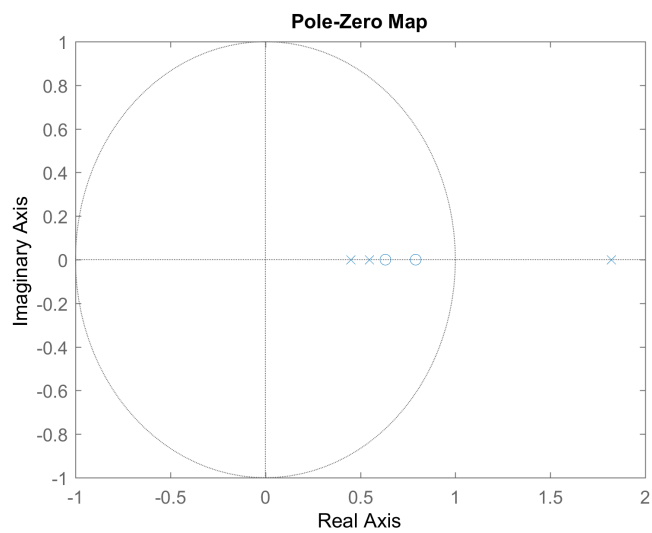
- Bieguny: 6 -8 -6
- Zera: -4.5 -2.5

##### 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 możemy wyznaczyć z pierwszego. Wtedy

$$A2 = A^T, B2 = C^T, C2 = B^T, D2 = D$$

## 1.6 Program

Listing 2: zad2.m

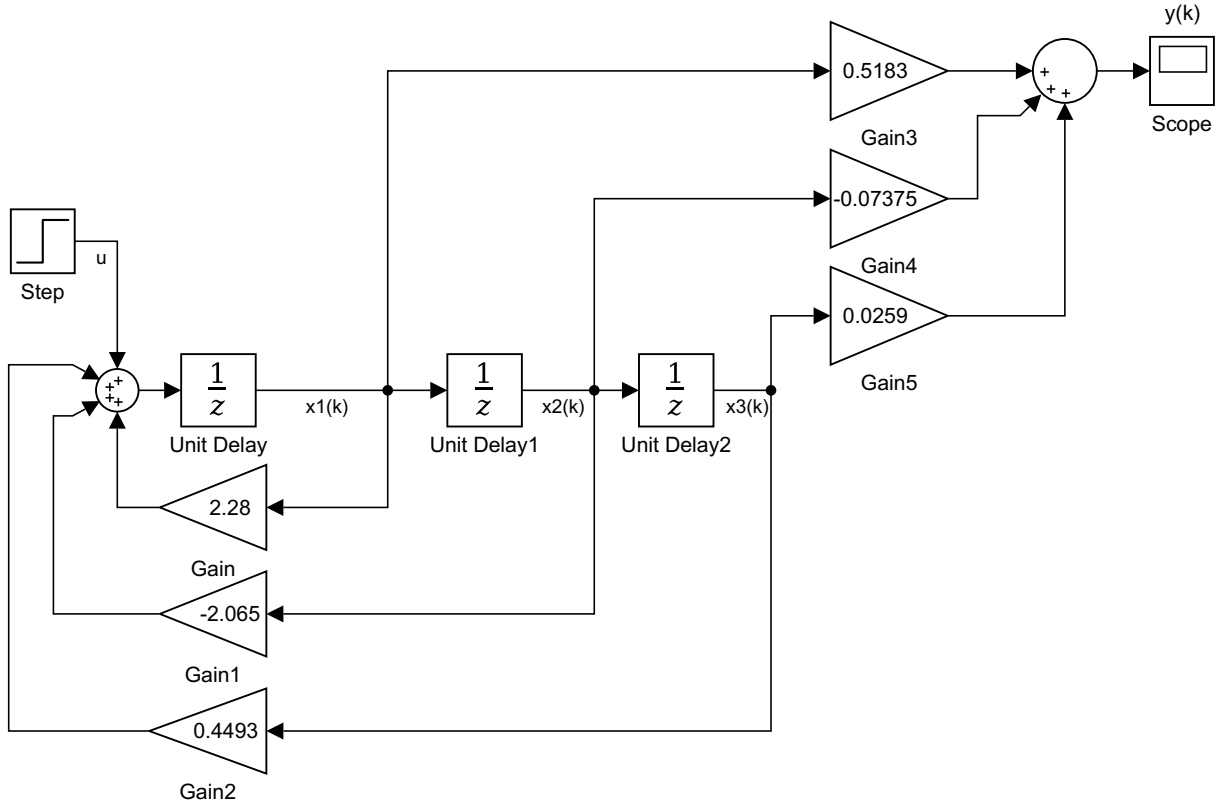
```
1  %wariant pierwszy
2  [A, B, C, D] = tf2ss([0.05183 -0.07375 0.0259], [1 -2.82 2.065 ...
    -0.4493])
3  %wariant drugi
4  A2=A'
5  B2=B'
6  C2=C'
7  D2=D'
```

## 1.7 Wyniki

### 1.7.1 Wariant pierwszy

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

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

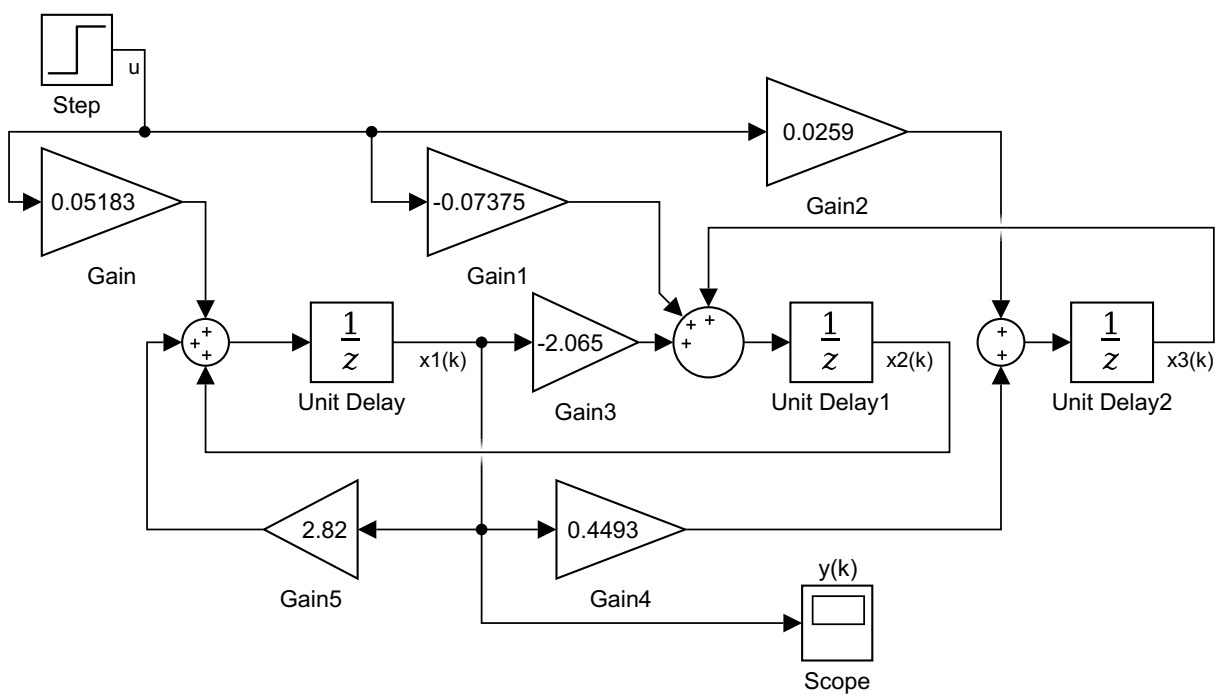


Rysunek 3: Diagram wariant 1

### 1.7.2 Warianit drugi

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

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



Rysunek 4: Diagram warianit 2

### 1.8 Zadanie 3