

3. Zmiana postaci modelu

Biblioteka *CST* udostępnia funkcje pozwalające na wykonanie konwersji pomiędzy omówionymi modelami obiektów dynamicznych.

W poniższym opisie zastosowane zostały następujące oznaczenia:

- A, B, C, D – macierze A, B, C, D modelu stanowego,
- L, M – licznik i mianownik transmitancji operatorowej,
- Z, P, K – zera, bieguny i wzmacnienie transmitancji.

Do konwersji z opisu opartego na równaniach stanu i wyjścia na model w postaci transmitancji operatorowej służy funkcja **ss2tf** (*State-Space to Transfer Function*):

```
>> [L, M] = ss2tf(A, B, C, D)
```

a na model za pomocą transmitancji operatorowej w postaci zer, biegunów i wzmacnienia funkcja **ss2zp** (*State-Space to Zero-Pole*):

```
>> [Z, P, K] = ss2zp(A, B, C, D)
```

Definicję obiektu podaną w postaci transmitancji operatorowej można przekonwertować na opis w postaci macierzy A, B, C, D wykorzystując funkcję **tf2ss** (*Transfer Function to State-Space*):

```
>> [A, B, C, D] = tf2ss(L, M)
```

a na opis w postaci iloczynu zer, biegunów i wzmacnienia transmitancji posługując się funkcją **tf2zp** (*Transfer Function to Zero-Pole*):

```
>> [Z, P, K] = tf2zp(L, M)
```

Transmitancję operatorową w postaci w postaci zer, biegunów i wzmacnienia można zamieć na opis w postaci macierzy A, B, C, D wykorzystując funkcję **zp2ss** (*Zero-Pole to State-Space*):

```
>> [A, B, C, D] = zp2ss(Z, P, K)
```

a opis transmitancji w postaci ułamka można otrzymać przy pomocy funkcji **zp2tf** (*Zero-Pole to Transfer Function*):

```
>> [L, M] = zp2tf(Z, P, K)
```



Przykład 3.1.

Należy wyświetlić zera, bieguny i wzmocnienie transmitancji $G(s) = \frac{1}{2s^2 + 3s + 1}$.

```
>> [Z, P, K] = tf2zp(1, [2 3 1])
```

```
Z = []
```

```
P =
```

```
-1.00000
```

```
-0.50000
```

```
K = 0.50000
```

Uwaga! Zera, bieguny i wzmocnienie podanej transmitancji nie zostały wyłącznie wyświetlone, ich wartości zostały **zapamiętane** w zmiennych Z, P oraz K i można je wykorzystywać w dalszych obliczeniach.

4. Analiza własności układów dynamicznych

Zachowanie układu dynamicznego zależy od jego typu i wartości jego parametrów. Reakcję układu na określony sygnał wejściowy można obserwować wykorzystując do tego celu np. funkcję **lsim**. Reakcję taką można przewidzieć na podstawie wiedzy o położeniu zer i biegunów układu na płaszczyźnie zespolonej. Wykres taki można otrzymać posługując się funkcją **pzmap**.

Wywołując funkcję należy podać zmienną reprezentującą obiekt, którego zera i bieguny będą wykreślane (zera układu zaznaczane są na wykresie kółkami, bieguny krzyżykami). Istnieje możliwość zapamiętania obliczonych przez funkcję wartości zer i biegunów. W tym przypadku należy funkcję wywołać z dwoma parametrami wyjściowymi - zostaną w nich zapamiętane bieguny i zera układu.

Funkcję **pzmap** można więc wywołać na dwa sposoby

| Wywołanie | Uwagi |
|---------------------------------|--|
| >> pzmap(zmienna) | funkcja wykreśla zera i bieguny obiektu zmienna na płaszczyźnie zespolonej |
| >> [p, z]=pzmap(zmienna) | dla obiektu zmienna funkcja zwraca obliczone wartości biegunów i zer układu |

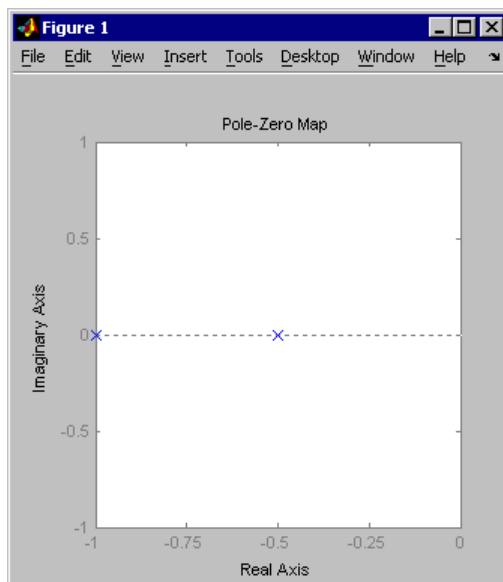


Przykład 3.2.

Należy wyświetlić zera, bieguny obiektu o transmitancji $G(s) = \frac{1}{2s^2 + 3s + 1}$.

```
>> obiekt = tf(1, [2 3 1])
```

```
>> pzmap(obiekt)
```



Rys. 1. Położenie zer i biegunów obiektu z przykładu 3.2.

Transmitancja obiektu nie ma zer (nie widać żadnego kółka), ma dwa bieguny (dwa krzyżyki). Bieguny obiektu są liczbami rzeczywistymi (leżą na osi rzeczywistej – współrzędna urojona równa zero), jeden ma wartość (-1) a drugi (-0.5).