

# Laboratorium 08: Zera i bieguny

Jan Mazur

11.11.2004

## Podstawowe wiadomości

Transformata  $\mathcal{Z}$ . Obszar zbieżności transformaty. Ciągi przyczynowe i nieprzyczynowe. Ciągi stabilne i niestabilne. Transformata  $\mathcal{Z}$  a transformata Fouriera. Transmitancja systemu (układu) w postaci zwykłej i sfaktoryzowanej.

## 1 Zadania do wykonania

1. Zapoznać się z działaniem funkcji roots, zp2tf, freqz, poly, (filter, fft).
2. Wyznaczyć zera (znaleźć pierwiastki) poniższych wielomianów

- (a)  $w_1(z) = z^2 - z + \frac{1}{2}$ ,
- (b)  $w_2(z) = z^2 - 2z + 2$ ,
- (c)  $w_3(z) = z^2 + z + \frac{1}{2}$ ,
- (d)  $w_4(z) = z^2 + 2z + 2$ ,
- (e)  $w_5(z) = z^2 - zi + 0.5$ ,
- (f)  $w_6(z) = z^2 - 1.5z - 1.5zi + 1.0i$ ,

porównać wyniki!

3. Wyznaczyć współczynniki poniższych wielomianów

- (a)  $w_1(z) = ?$  dla  $z_1 = 0.5 + 0.5i$ ,  $z_2 = 0.5 - 0.5i$ ,
- (b)  $w_2(z) = ?$  dla  $z_1 = 1.0 + 1.0i$ ,  $z_2 = 1.0 - 1.0i$ ,
- (c)  $w_3(z) = ?$  dla  $z_1 = -0.5 + 0.5i$ ,  $z_2 = -0.5 - 0.5i$ ,
- (d)  $w_4(z) = ?$  dla  $z_1 = -1.0 + 1.0i$ ,  $z_2 = -1.0 - 1.0i$ ,
- (e)  $w_5(z) = ?$  dla  $z_1 = 0.5 + 0.5i$ ,  $z_2 = -0.5 + 0.5i$ ,
- (f)  $w_6(z) = ?$  dla  $z_1 = 0.5 + 0.5i$ ,  $z_2 = 1.0 + 1.0i$ ,

porównać wyniki!

4. Zbadać wpływ położenia pojedynczego bieguna leżącego na osi rzeczywistej na przebieg sygnału

$$x(n) = a^n u(n), \quad \leftrightarrow \quad X(z) = \frac{1}{1 - az^{-1}}, \quad |z| > |a|$$

uwzględnić kilka (6) charakterystycznych położzeń.

5. Zbadać wpływ położenia pary sprzężonych biegunów na przebieg sygnału jeśli leżą one: a) wewnątrz koła jednostkowego, b) na okręgu jednostkowym, c) na zewnątrz koła jednostkowego. rozważyć różne przypadki (różne kąty i odległości od punktu (0,0) ).
6. Wyznaczyć charakterystykę częstotliwościową układu, którego transmitancja opisana jest zależnością:

$$H(z) = \frac{B(z)}{A(z)} = \frac{z^2 - z + 0.5}{z^2 + z + 0.5}$$