

Zbierka Príkladov z ADSS2

4. Vlastnosti lineárnych diskretných konečných časovo invariantných sústav (LDKI), opis činnosti týchto sústav v časovej oblasti, impulzová charakteristika [4]

Zadanie

LDKI systém je definovaný prenosovou funkciou, ktorá má nulové body:

$$z_{01} = 3$$

$$z_{02} = \frac{1}{3}$$

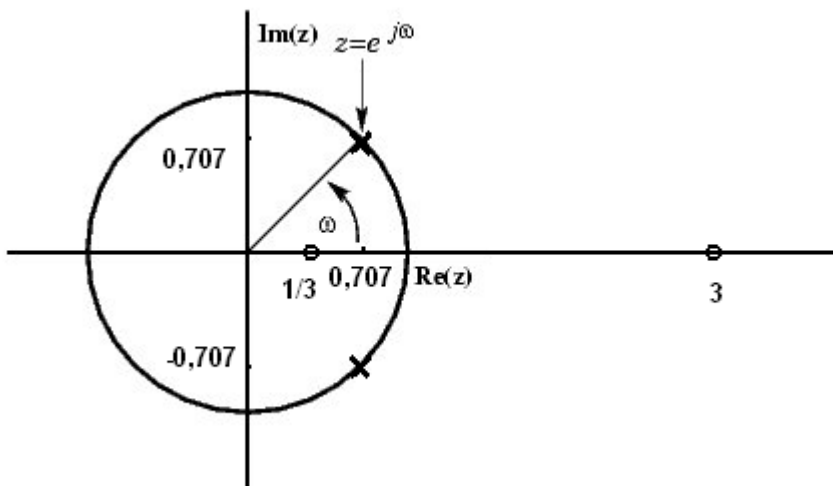
a póly:

$$z_{x1,2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \pm j \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$$

- a) nakreslite rozloženie koreňov v z rovine
- b) napíšte prenosovú funkciu
- c) vyjadrite diferenčnú rovnicu

Riešenie

a) Rozloženie koreňov v "Z" rovine vyzerá nasledovne:



b) Prenosovú funkciu zapíšeme pomocou koreňov podľa všeobecného vzorca:

$$H(z) = \frac{(1 - z_{01}z^{-1})(1 - z_{02}z^{-1})}{(1 - z_{x1}z^{-1})(1 - z_{x2}z^{-1})} = \frac{(1 - 3z^{-1})(1 - \frac{1}{3}z^{-1})}{(1 - (\frac{\sqrt{2}}{2} + j\frac{\sqrt{2}}{2})z^{-1})(1 - (\frac{\sqrt{2}}{2} - j\frac{\sqrt{2}}{2})z^{-1})}$$

po roznásobení zátvoriek a po úprave vyzerá prenosová funkcia v zjednodušenom tvare nasledovne:

$$H(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{1 - \frac{4}{3}z^{-1} + z^{-2}}{1 - \sqrt{2}z^{-1} + z^{-2}}$$

c) Prenosovú funkciu $H(z)$ môžeme napísať aj ako podiel výstupného signálu $Y(z)$ a vstupného signálu $X(z)$. Po vynásobení menovateľov sa zbavíme zlomkov a dostaneme čiastočne upravený vzťah

$$Y(z)(1 - \sqrt{2}z^{-1} + z^{-2}) = X(z)(1 - \frac{4}{3}z^{-1} + z^{-2})$$

ďalej roznásobíme zátvorky a všetky členy rovnice okrem $Y(z)$ si prenesieme na pravú stranu.

$$Y(z) = X(z) - \frac{4}{3}X(z)z^{-1} + X(z)z^{-2} + \sqrt{2}Y(z)z^{-1} - Y(z)z^{-2}$$

Nakoniec nám stačí spraviť substitúciu

$$x(n-k) \approx X(z)z^{-k}$$

$$y(n-k) \approx Y(z)z^{-k}$$

a naša výsledná diferenčná rovnica má tvar:

$$y(n) = x(n) - \frac{4}{3}x(n-1) + x(n-2) + \sqrt{2}y(n-1) - y(n-2)$$

[Späť](#)