Regelungs- und Systemtechnik 3 — Übung 4

Sommer 2016

Aufgabe 1

Berechnen Sie eine Gilbert-Realisierung für die Übertragungsmatrix

$$G(s) = \begin{pmatrix} \dfrac{2}{s+3} & \dfrac{2}{(s+1)(s+3)} \\ \dfrac{2}{s+1} & \dfrac{3}{s+1} \end{pmatrix}.$$

Aufgabe 2

Bestimmen Sie die Singulärwerte der komplexen Matrix

$$A = \begin{pmatrix} 2+2j & 1 & 1 \\ 1 & 2+2j & 1 \end{pmatrix}.$$

Aufgabe 3

Gegeben sind die folgenden Übertragungsfunktionen:

$$G_1(s) = \frac{1}{s-1}, \quad G_2(s) = e^{s\tau}, \tau \in \mathbb{R}, \quad G_3(s) = \begin{pmatrix} \dfrac{1}{s+1} & \dfrac{1}{s+2} \\ \dfrac{1}{s+2} & \dfrac{1}{s+1} \end{pmatrix}.$$

Liegen die Funktionen in $\mathcal{L}_2(j\mathbb{R})$ und $\mathcal{H}_2$? Berechnen Sie die induzierte Norm $\|G_i\|_2$ für $i = 1, 2, 3$.

Aufgabe 4

Sie haben die Übertragungsfunktion

$$G(s) = \frac{1}{s+a}, \quad 0 < a \in \mathbb{R}$$

gegeben mit der zugehörigen Impulsantwort

$$g(t) = \mathcal{L}^{-1}\{G\}(t), \quad t \geq 0.$$

Nach dem Satz von Plancherel sind die Normen $\|G\|_2$ und $\|g\|_2$ einander äquivalent. Vergewissern Sie sich davon, indem Sie beide Normen auswerten.