5 FIR-Systeme

Zoltán Zomotor

Versionsstand: 24. März 2016, 13:19

Aufgabe 1: Reviewfragen

1. Warum sind FIR-Systeme stabil?
2. Wodurch werden die Übertragungseigenschaften der FIR-Systeme im Wesentlichen bestimmt?
3. Warum ist der Betragsgang $\left|H(\mathrm{e}^{\mathrm{i}\Omega})\right|$ eines FIR-Systems mit einer reellen Nullstelle mit dem Betrag $\rho_0 = 1$ an der Stelle $\Omega = 0$ gleich Null? (Gl (9.5), Gl. (9.7) und Bild 9-2)
4. Warum ist der Betragsgang $\left|H(\mathrm{e}^{\mathrm{i}\Omega})\right|$ eines FIR-Systems mit einem konjugiert komplexen Nullstellenpaar mit $\rho_{0l} = 1$ an der Stelle $\Omega = \pm\varphi_{0l}$ gleich Null? (Gl. (9.8) und Bild 9-3)

Aufgabe 2:

Zeigen Sie, dass Gl. (9.4) in Gl. (9.3) eingesetzt und elementar umgeformt den Frequenzgang Gl. (9.5) ergibt. Setzen Sie dann Gl. (9.5) in Gl. (8.41) ein, um dann mit elementaren Umformungen zu Dämpfungsgang in Gl. (9.6) zu kommen.

Aufgabe 3:

Bestimmen Sie den Phasengang $\arg(H(\mathrm{e}^{\mathrm{i}\Omega}))$. Hinweis: Gl. (9.9) enthält einen falschen Term.

5 Lösungen

Lösung Aufgabe 1:

1. $\left|z_{\infty k}\right| = 0 < 1$
2. Durch die Nullstellen.

Lösung Aufgabe 2:

Lösung Aufgabe 3:

$$\begin{aligned}
H(\mathrm{e}^{\mathrm{i}\Omega} &= \mathrm{e}^{-\mathrm{i}\Omega N} b_0 \prod_{\ell=1}^{N} (\mathrm{e}^{\mathrm{i}\Omega} - \rho_{0\ell} \mathrm{e}^{\mathrm{i}\varphi_{0\ell}}) \\
&= b_0 \prod_{\ell=1}^{N} (\mathrm{e}^{\mathrm{i}\Omega - \mathrm{i}\Omega} - \rho_{0\ell} \mathrm{e}^{\mathrm{i}(\varphi_{0\ell} - \Omega)}) \\
&= b_0 \prod_{\ell=1}^{N} (1 - \rho_{0\ell} \mathrm{e}^{\mathrm{i}(\varphi_{0\ell} - \Omega)}) \\
&= b_0 \prod_{\ell=1}^{N} (1 - \rho_{0\ell} (\cos(\varphi_{0\ell} - \Omega) + \mathrm{i}\sin(\varphi_{0\ell} - \Omega)) \\
&= b_0 \prod_{\ell=1}^{N} (1 - \rho_{0\ell} \cos(\Omega - \varphi_{0\ell}) + \rho_{0\ell} \mathrm{i}\sin(\Omega - \varphi_{0\ell}))
\end{aligned}$$