Einführung in die Digitale Verarbeitung WS10/11

Prof. Dr. Stefan Weinzierl

8. Aufgabenblatt

Analyse von LTI-Systemen.

1. Betrachten Sie ein stabiles lineares zeitinvariantes System mit der Eingangsfolge $x[n]$ und der Ausgangsfolge $y[n]$. Die Ein- und die Ausgangsfolge erfüllen die Differenzengleichung

$$y[n-1]-\frac{10}{3}y[n]+y[n+1]=x[n].$$

1.1 Stellen Sie die Pole und Nullstellen in der z-Ebene graphisch dar.

1.2 Bestimmen sie die Impulsantwort $h[n]$.

(*Aufgabe 5.2, S. 390 in* [OS04])

2. Ein kausales lineares zeitinvariantes System lässt sich beschreiben durch die Differenzengleichung

$$y[n]=\frac{3}{2}y[n-1]+y[n-2]+x[n-1]$$

2.1 Bestimmen Sie die Systemfunktion $H(z) = Y(z)/X(z)$ dieses Systems. Stellen Sie die Pole und Nullstellen von $H(z)$ graphisch dar und geben Sie den Konvergenzbereich an.

2.2 Ermitteln Sie die Impulsantwort des Systems.

2.3 Ist das System stabil oder instabil? Ermitteln sie ein stabile (nichtkausale) Impulsantwort, die die Differenzengleichung erfüllt.

(*Aufgabe 5.8, S. 392 in* [OS04], *geringfügig modifiziert*)

3. Ein zeitdiskretes kausales LTI System hat die Systemfunktion

$$H(z) = \frac{(1+0.2z^{-1})\cdot(1-9z^{-2})}{1+0.81z^{-2}}$$

3.1 Ist das System stabil?

3.2 Formulieren Sie die Ausdrücke für ein Minimalphasensystem $H_1(z)$ und einen Allpass $H_{ap}(z)$, sodass

$$H_{(z)} = H_1(z)\cdot H_{ap}(z)$$

(*Aufgabe 5.12, S. 393 in* [OS04])

LITERATUR:

[OS04] A. V. Oppenheim, R. W. Schafer, J. R. Buck: **Zeitdiskrete Signalverarbeitung**, 2., überarbeitete Aufl., Pearson, 2004