

Einführung in die digitale Signalverarbeitung

Prof. Dr. Stefan Weinzierl

5. Aufgabenblatt

1. Fourier-Transformation (3-Eigenschaften)

Der Frequenzgang eines LTI-Systems lautet

$$H(e^{j\Omega}) = e^{-j\frac{\Omega}{4}}, -\pi < \Omega \leq \pi$$

Bestimmen sie die Ausgangsfolge $y[n]$ des Systems, wenn die Eingangsfolge $x[n]=\cos(5\pi n/8)$ ist.

(Aufgabe 2.52, S. 125 in [Os04], geringfügig modifiziert)

2. z-Transformation (Einführung-Konvergenzbereich)

- i) Betrachten Sie die Signale $x_1[n] = a^n u[n]$, $x_2[n] = -a^n u[-n-1]$. Wie sieht ihre z-Transformation aus, und was für einen Konvergenzbereich hat er? Wie lassen sich diese Schlüsse ändern, wenn man Systeme statt Signale betrachtet, die aber die gleiche z-transformierte wie $x_1[n]$, $x_2[n]$ besitzen?
- ii) Es seien die Folgen

$$x_3[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^n u[n] + \left(-\frac{1}{3}\right)^n u[n],$$
$$x_4[n] = \left(-\frac{1}{3}\right)^n u[n] - \left(\frac{1}{2}\right)^n u[-n-1]$$

gegeben. Wie sieht jeweils die z-transformierte und der Konvergenzbereich aus? Benutzen sie die Ergebnisse aus i).

(Beispiele 3.1 – 3.5, S. 143 - 149 in [Os04], modifiziert)

LITERATUR:

[Os04] A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer, J. R. Buck: **Zeitdiskrete Signalverarbeitung**, 2., überarbeitete Aufl., Pearson, 2004