

## 2. Übung Digitale Signalverarbeitung

1. Welches Problem der Festkommadarstellung von Zahlen wird durch die Gleitkommadaststellung vermieden?

2. Sind folgende Systeme LTI-Systeme?

a)  $y(t) = x(t) + b$

b)  $y(t) = x(t)m(t)$

3. Diskrete Faltung

- Berechnen und skizzieren Sie die lineare Faltung  $\tilde{x}[n]$  und  $h[n]$ .

$$x[n] = \{\dots, 0, \underline{2}, 7, -5, 3, 4, 0, \dots\} \quad \text{und} \quad h[n] = \{\dots, 0, \underline{2}, -5, 4, 1, 0, \dots\}$$

- Nehmen Sie an, die Signale  $\tilde{x}[n]$   $n = 0, 1, 2, 3$  und  $\tilde{h}[n]$  werden periodisch fortgeführt. Berechnen Sie die periodische Faltung.

4. Berechnen Sie die z-Transformation  $Z\{x[n]\} = X(z) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x_n z^{-n}$  der Signale

a)  $Z\{ax[n] + by[n]\}$       b)  $Z\{x[n-i]\}$       c)  $x[n] = \begin{cases} 1/4 & n = 1, 2, 3, 4 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$

5. Berechnen Sie die z-Transformation der Signale

a)  $x[n] = \begin{cases} a^n & n \geq 0 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$ ,      b)  $x[n] = \begin{cases} -a^n & n \leq -1 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$ .

Vergleichen Sie die Ergebnisse!

6. Zeigen Sie, dass  $\tilde{x}[n]$  die z-Transformation  $Z\{x[n]\} = X(z) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x_n z^{-n}$

- der Faltungssatz

$$Z\{x(n) \star h(n)\} = X(z) \cdot H(z)$$

gilt,

- und  $\tilde{x}[n]$  die Ableitung der z-Transformierten

$$-z \frac{dF(z)}{dz} = Z\{n \cdot f[n]\}$$

gilt.