

1

Gegeben sei ein stabiles LTI-System mit $x[n]$ als Eingangsfolge und $y[n]$ als Ausgangsfolge, dass folgende Differenzgleichung erfüllt:

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

- Stellen Sie Pole und Nullstellen der Übertragungsfunktion in der z -Ebene dar.
- Bestimmen Sie die Impulsantwort $h[n]$.

2

Gegeben sei ein kausales LTI-System, dass folgende Differenzgleichung erfüllt:

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

- Bestimmen sie die Übertragungsfunktion des Systems. Stellen Sie Pole und Nullstellen der Übertragungsfunktion grafisch dar und geben Sie den Konvergenzbereich an.
- Bestimmen Sie die Impulsantwort des Systems.
- Ist das System stabil? Ermitteln Sie eine stabile Impulsantwort, die dieselbe Differenzgleichung erfüllt, wenn dies nicht der Fall sein sollte.

3

Ein kausales LTI-System hat folgende Systemfunktion:

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

- Ist das System stabil?
- Formulieren Sie die Ausdrücke für ein Minimalphasensystem $H_1(z)$ und einen Allpass $H_{ap}(z)$, sodass

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