
Digitale Signalverarbeitung Probeklausur

BT14

Bachelor-Studiengang Telekommunikation und
Informationstechnik

Probeklausur

Aufgabe 1:

Ist das System das durch folgende Differenzengleichung beschrieben wird

- Linear
- Kausal
- Stabil
- Zeitinvariant

Geben sie jeweils den Beweis dazu an.

$$y[k + 1] = x[k + 1] \cdot 13x[k - 1]$$

Aufgabe 2:

Entwerfen Sie ein kausales FIR Filter das bei dem Eingangssignal

$$x_1[k] = 5 \cos\left(\frac{1}{4}\pi k + \frac{2}{3}\pi\right)$$

Das Ausgangssignal

$$y_1[k] = 0$$

Und für das Eingangssignal

$$x_2[k] = 1$$

Das Ausgangssignal

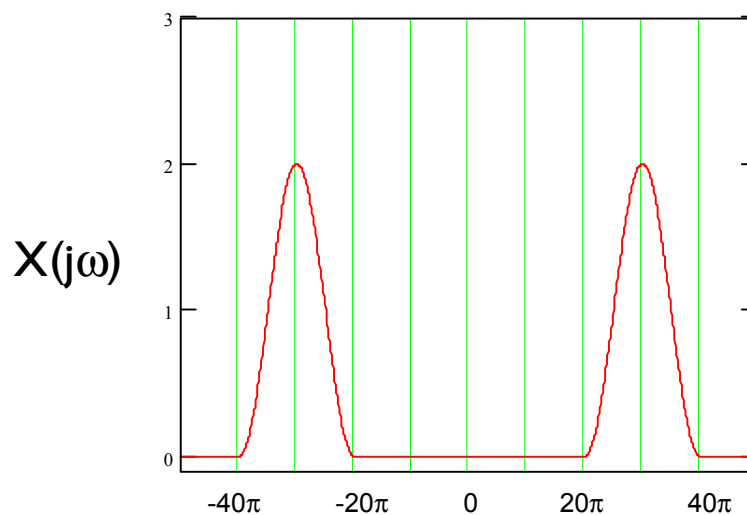
$$y_2[k] = 0.586$$

liefert. Zeichnen sie das Pol/Nullstellen-diagramm und geben sie $H(1)$ an.

Probeklausur

Aufgabe 3:

Ein Signal $x(t)$ mit dem Spektrum $X(j\omega)$ wird ideal abgetastet und in eine Folge $x[k]$ umgewandelt wobei $x[k]=x(kT)$.

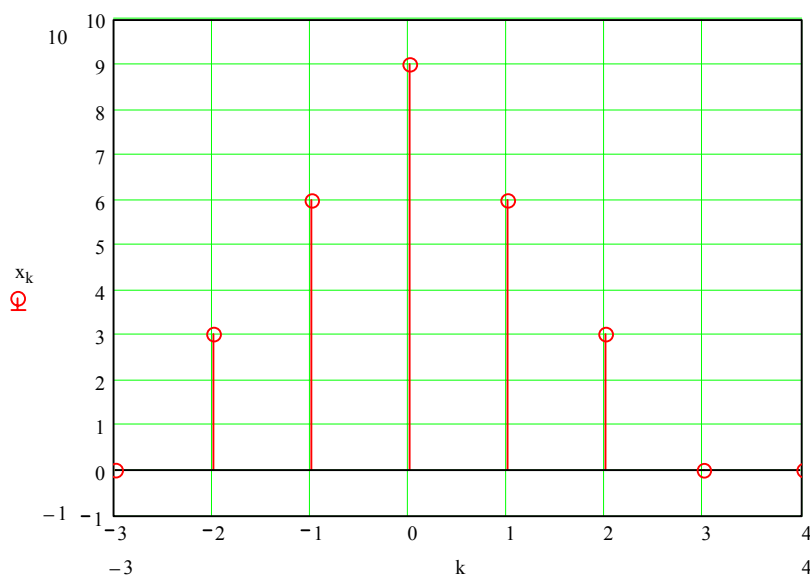
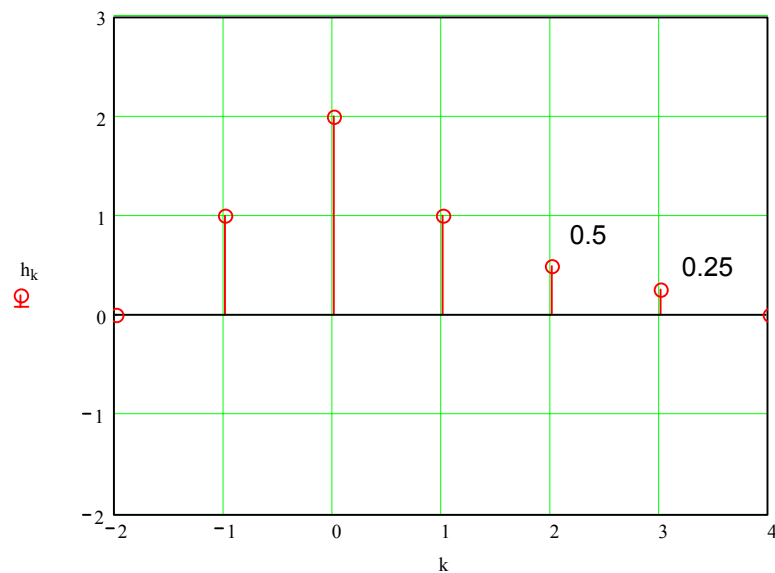


- Mit welcher Frequenz muss $x(t)$ mindestens abgetastet werden damit keine Verluste auftreten.
- Skizzieren Sie das Spektrum des abgetasteten Signals $x(kT)$.

Probeklausur

Aufgabe 4:

Ein diskretes, nichtkausales LTI System hat die Impulsantwort $h[k]$. Bestimmen sie die Systemreaktion auf das Eingangssignal $x[k]$. Geben sie die Übertragungsfunktion $H(z)$ des Systems an.



Probeklausur

Aufgabe 5:

Ein kausales LTI System wird durch folgende Differenzengleichung beschrieben:

$$y[k] - 0.5y[k-1] = x[k] + 0.5x[k-1]$$

- Bestimmen Sie die Impulsantwort $h[k]$
- Bestimmen Sie die Ausgangsfolge $y[k]$ für $x[k] = \varepsilon[k]$
- Bestimmen Sie die Ausgangsfolge $y[k]$ für $x[k] = \cos(k\pi/12)\varepsilon[k]$

Aufgabe 6:

Ein kausales LTI System wird durch folgende Differenzengleichung beschrieben:

$$y[k] = x[k] + 0.5x[k-1] - 3x[k-2] + 2.5x[k-3]$$

- Zeichnen Sie ein equivalentes Blockschaltbild
- Geben Sie die zugehörige Zustandsraumbeschreibung an.
- Ermitteln sie $z[k]$ für folgende Eingangsfolge:

$$x[k] = \begin{cases} 1 & \text{für } k = 0 \\ 2 & \text{für } k = 1 \\ 1 & \text{für } k = 2 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$