

1 Eigenschaften diskreter Systeme

a) Erläutern Sie die Begriffe

- Linearität
- Zeitinvarianz
- Speicherfreiheit
- Kausalität
- Stabilität

b) Vier zu betrachtende Systeme werden durch folgende Gleichungen beschrieben. ($x[n]$ = Eingangssignal, $y[n]$ = Ausgangssignal)

1. $y_1[n] = |x[n]| + x[n - 2]$

2. $y_2[n] = 2 \cdot (x[n + 1] - x[n - 1])$

3. $y_3[n] = \sum_{i=k-2}^{k+4} x[i]$

4. $y_4[n] = n \cdot \sin(x[n])$

Untersuchen Sie die Systeme bezüglich der in a) genannten Eigenschaften, indem Sie prüfen, ob die jeweiligen Bedingungen für alle Eingangssignale $x[n]$ erfüllt sind.

2 Eulersche Beziehung

a) Erstellen Sie mit Matlab ein Sinussignal von 0 bis 6π mit 32 Abtastwerten pro Periode und stellen Sie dieses grafisch dar.

b) Erstellen Sie eine Exponentialfolge mit gleichem Wertebereich und Anzahl an Abtastwerten. Extrahieren Sie Real- und Imaginärteil und stellen Sie die Folge damit grafisch in der komplexen Ebene dar (Realteil auf der x-Achse und Imaginärteil auf der y-Achse). Erinnerung: Exponentialfolge = e^{jx}

c) Nutzen Sie die Eulersche Beziehung und erzeugen Sie unter Verwendung der komplexen Exponentialfolge eine Sinusfolge und vergleichen Sie diese mit der Sinusfolge aus Aufgabenteil a).

3 Faltung in Matlab

Machen Sie sich mit dem Matlab-Befehl `conv()` vertraut und falten Sie damit die zwei abgebildeten Folgen. Stellen Sie beide Eingangsfolgen und das Faltungsergebnis grafisch in einem 3x1-Subplot dar (Achtung: korrekte x-Achsenbezeichnungen!).

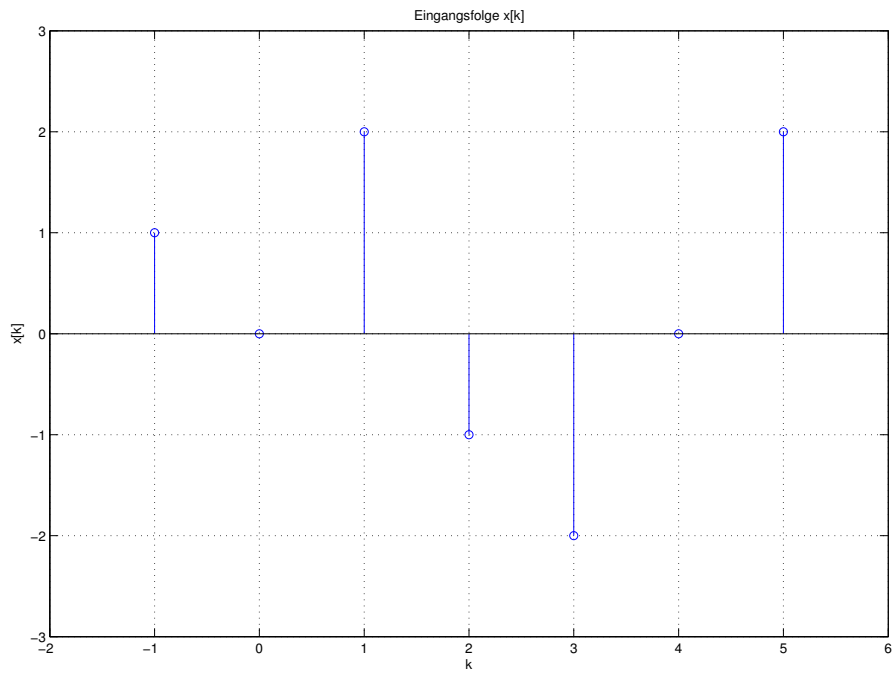


Abbildung 1: Eingangsfolge $x[n]$

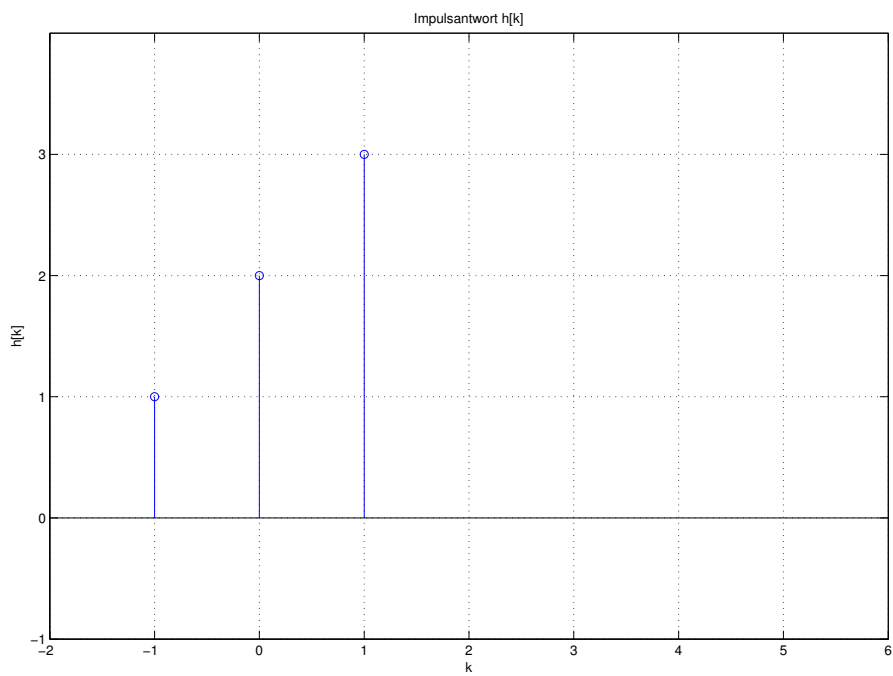


Abbildung 2: Impulsantwort $h[n]$