

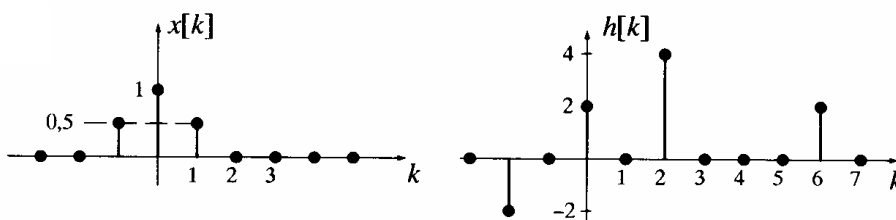
Einführung in die digitale Signalverarbeitung

Prof. Dr. Stefan Weinzierl

4. Aufgabenblatt

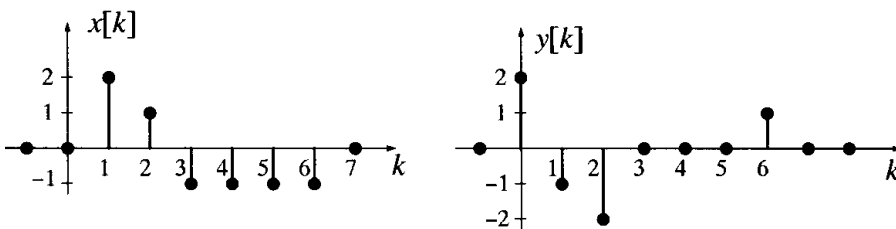
1. Faltung und Impulsantwort

1.1 Gegeben sei ein Eingangssignal $x[k]$ und Impulsantwort $h[k]$ eines diskreten Systems:



Skizzieren Sie das Faltungsprodukt $y[k] = x[k] * h[k]$. Verwenden Sie hierzu die Papierstreifenmethode.

1.2 Gegeben sind Eingangssignal $x[k]$ und Ausgangssignal $y[k]$ eines LTI-Systems. Bestimmen Sie die Impulsantwort des Systems durch Überlegungen zur diskreten Faltung.



2. Grundlagen der Diskreten Fouriertransformation (DFT)

Die Analysegleichung der DFT lautet:

$$X[k] = \sum_{n=0}^{N-1} x[n] e^{-jkn \frac{2\pi}{N}}, \quad k = 0, 1, 2, \dots, N-1$$

- 2.1 Wofür stehen die Symbole n , $x[n]$, N , k und $X[k]$?
- 2.2 Was geschieht mit dem Spektrum eines zeitkontinuierlichen Signals, wenn es mit der Frequenz f_s abgetastet wird?
- 2.3 Wie heißt der Bandüberlappungsfehler, der bei der Abtastung entsteht und wie kann man ihn vermeiden?
- 2.4 Wie wirkt sich das Herausschneiden von N Abtastwerten (Rechteckfensterung) auf das Spektrum aus?
- 2.5 Was versteht man unter dem Nyquistbereich und der Nyquistfrequenz? Warum wird die DFT meistens nur im Nyquistbereich ausgewertet?