

Computergestützte Experimente und Signalauswertung

SS 2023

Aufgabenblatt Nr. 2 – 27.04.2023

- 1) Bei einem Experiment ist ein Messsignal mit Schwebungserscheinung zu erwarten, welches durch die Funktion....

$$s(t) = 0.5 \cdot \cos(2\pi \cdot 40 \cdot t) \cdot \cos(2\pi \cdot 60 \cdot t)$$

beschrieben wird. Berechnen Sie die im Spektrum vorkommenden Frequenzen und Amplituden, die minimal notwendige Abtastrate für die Datenerfassung und die Anzahl notwendiger Datenpunkte um im Spektrum ein Frequenzintervall von 1Hz zu erhalten. (Hinweis: $\cos(x) \cdot \cos(y) = 0.5 [\cos(x - y) + \cos(x + y)]$).

- 2) Skizzieren und erklären Sie den Unterschied für die Fouriertransformation der Rechteckfunktion für den Fall $-T/2$ bis $T/2$ und für den Fall 0 bis T (Hinweis: Verschiebungssatz!).
- 3) Gegeben ist die Abtastrate mit 60MS/s und es wurden 1000 Datenpunkte aufgezeichnet. Berechnen Sie das Abtastintervall im Zeitbereich und Frequenzbereich, und wie lautet der allgemeine Sourcecode für die Berechnung des Zeitvektors und Frequenzvektors.
- 4) Wie kann man die Anzahl der Stützstellen für das Spektrum steigern und weshalb könnte es sinnvoll sein?
- 5) Sie beobachten in Ihrem Spektrum eine unerwartete Oszillation („Ringing“). Was kann die Ursache dafür sein und wie kann man dieses Problem beheben?
- 6) Ist die Fouriertransformation für alle Funktionen gleichermaßen gut geeignet oder gibt es spezielle Fälle mit Einschränkungen?
- 7) Skizzieren Sie die Faltung einer Rechteckfunktion der Breite T mit einer Sinusfunktion mit der Frequenz $f=1/T$.