

Matlab-Übung Fourier Reihe

$$C_{n\omega_0} = \frac{1}{T_0} \int_{-\frac{T_0}{2}}^{\frac{T_0}{2}} x(t) \cdot e^{-jn\omega_0 t} dt$$

$$x(t + m \cdot T_0) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} C_{n\omega_0} \cdot e^{jn\omega_0 t}$$

Fourier-Reihe: Annäherung eines Signals

- a. Berechnen und dokumentieren Sie mit Matlab die Fourier-Reihe eines Rechteck-Signales mit $T_0 = 4$ und einem Tastverhältnis von $p = 0.5$. Die Fourier-Reihe soll 20 Oberwellen beinhalten. Verwenden Sie dazu die symbolischen Funktionen von Matlab (guided exercise).
 - Definieren Sie Variablen für die Parameter
 - Definieren Sie die symbolischen Variablen mittels `syms` – Befehl
 - Definieren Sie die Rechteck-Funktion unter Zuhilfenahme der heaviside-Funktion
 - Plotten Sie die Rechteckfunktion unter Verwendung von „`plot`“
 - Berechnen Sie die Fourierkoeffizienten C unter Zuhilfenahme der Funktion „`int`“
 - Plotten Sie das Amplituden-Spektrum unter Zuhilfenahme von „`stem`“
- b. Wie hängt die Anzahl der Oberwellen mit der Anzahl der Fourier-Koeffizienten zusammen
- c. Berechnen Sie die Rücktransformation der Fourier-Reihen-Annäherung und vergleichen Sie das Ergebnis mit der ursprünglichen Rechteck-Funktion.
 - Plotten Sie die Rücktransformierte mit der initialen Rechteckfunktion in einem `plot`.
 - Beschreiben Sie die Erkenntnisse
- d. Variieren Sie das Tastverhältnis als auch die Frequenz des Rechtecks
 - Dokumentieren Sie die Veränderung des Spektrums