

Aufgabe 9 (Fenstereffekte)

Geben sei das folgende zeitdiskrete Signal:

$$x(n) = \cos(\Omega_0 n) \quad (1)$$

Das unendlich lange Signal $x(n)$ soll nun mit Hilfe einer Fensterfunktion auf ein endliches Signal begrenzt werden. Als Fensterfunktion soll ein Rechteck verwendet werden, das wie folgt definiert ist:

$$r(n) = \begin{cases} 1 & , \text{für } n = [0, \dots, M - 1] \\ 0 & , \text{sonst} \end{cases} \quad (2)$$

- Bestimmen Sie das Betragsspektrum $|\tilde{X}(e^{j\Omega})|$ für das gefenstertere Signal $\tilde{x}(n) = x(n) \cdot r(n)$ mit Hilfe der Fouriertransformierten und zeichnen Sie dieses. Nehmen Sie dafür an, dass $M = 16$ und $\Omega_0 = \pi$ ist.
- Bestimmen Sie mit Hilfe von $|\tilde{X}(e^{j\Omega})|$ die zugehörige DFT von dem abgetasteten und gefensterteren Signal $\tilde{x}(n)$
- Wie muss die Frequenz Ω_0 von $x(n)$ gewählt sein, damit die DFT die Frequenzlinien von $|\tilde{X}(e^{j\Omega})|$ genau trifft?
- Erläutern Sie Vor- und Nachteile der verschiedenen Fensterfunktionen. Für welches Fenster würden Sie sich im Audibereich entscheiden?

