

5. Übung Digitale Signalverarbeitung

1. Die Übertragungsfunktion $H(z)$ eines Systems habe genau zwei Polstellen bei $z_{\infty 1} = 1/2$ und bei $z_{\infty 2} = 1 + j$. Wählen Sie die Nullstellen so, dass das System einen Allpass darstellt. Berechnen Sie dann dieses $H(z)$, und überprüfen Sie die Allpass-Relationen der Koeffizienten der Zähler- und Nennerpolynome.
2. Abtastung (Abtaster erzeugt aus dem analogen Signal $f(t)$ eine Folge $f[n]$)
 - Durch welche Formel lässt sich ein idealer Abtaster beschreiben? Warum?
 - Wie stellt sich ein abgetastetes Signal $f[n]$ im Frequenzbereich dar?
 - Was ist an einem abgetasteten Signal $f[n]$ diskret?
3. Gegeben sei eine Funktion $x(t)$.
 - Tasten Sie $x(t)$ mit einem idealen Abtaster (Abtastfrequenz f_a) ab und transformieren Sie das Ergebnis in den Frequenzbereich.
 - Erstellen Sie eine Skizze von $Y[f]$ und zeigen Sie anhand ihres Graphen, mit welcher Frequenz f_a mindestens abgetastet werden muss, damit $Y[f]$ eindeutig rekonstruierbar ist.
4. Gegeben sei $x(t) = \cos(2\pi t)$. Die Abtastfrequenz sei $3/2$. Skizzieren Sie $x(t)$ im Frequenzbereich vor und nach der Abtastung und nach der Rekonstruktion. Wie lautet die rekonstruierte Funktion im Zeitbereich?