

# 1. Übung Medizinische Signal- und Informationsverarbeitung

## 1. Ideale Abtastung

- (a) Durch welche Formel lässt sich ein idealer Abtaster beschreiben? Warum?
  - (b) Wie stellt sich ein abgetastetes Signal  $f[n]$  im Frequenzbereich dar?
  - (c) Was ist an einem abgetasteten Signal  $f[n]$  diskret?
2. 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?
  3. Berechnen sie die DFT ( $N=4$ ) eines abgetasteten Sinussignals  $x(n) = \sin(2\pi \frac{f}{f_t} n)$ . Die Frequenz des Sinussignals beträgt ein Viertel der Abtastfrequenz.
  4. Wie heißt die kleinste Einheit, die in einem Signalflußdiagramm bei einer FFT vorkommen kann? Geben Sie dazu eine grafische Realisierung an.
  5. Stellen Sie für  $N=4$  Abtastwerte, ausgehend von der Definition der diskreten Fouri-ertransformation das Signalflußdiagramm einer Radix-2-FFT auf.
  6. Bei der FFT wird gefordert, dass die Zahl der Abtastwerte eine Potenz von 2 ist. Wie kann man vorgehen, wenn dies nicht der Fall ist?
  7. Ein Signal enthalte die Frequenzen 1010 Hz und 1020 Hz. Wie viele FFT-Koeffizienten müssen bei einer Abtastrate von 8kHz mindestens verwendet werden, damit beide Frequenzen im Spektrum erkennbar sind?