

## 1. Aufgabe: Abtastung

- Simulieren Sie mit Matlab zwei Cosinussignale der Länge 1 s mit den Frequenzen 1 kHz und 7 kHz. Tasten Sie die beiden Signale mit einer Abtastfrequenz von 8 kHz ab und vergleichen Sie die Abtastfolgen. Wie lässt sich das Ergebnis erklären?
- Veranschaulichen Sie den bei der Abtastung in Aufgabe a. entstandenen Fehler, indem Sie einen 7 kHz Sinus mit einer Abtastfrequenz von 128 kHz und mit 8 kHz in die selbe Grafik plotten.
- Stellen Sie die Betragsspektren der Signale aus a. im Bereich von  $0 < f < f_s$  dar. Wie sehen die Betragsspektren für die selben Signalfrequenzen aber mit  $f_s = 9$  kHz bzw.  $f_s = 44,1$  kHz aus?

(Aufgaben c. soll rechnerisch gelöst werden. Die Musterlösung enthält zusätzlich einen Matlab-Code der Aufgabe.)

Matlab-Funktionen: cos, stem, fft, abs

## 2. Aufgabe: Quantisierung

- Erzeugen Sie ein Sinussignal mit  $f = 500$  Hz der Länge 1 s, tasten Sie es mit einer Abtastrate  $f_s = 44,1$  kHz ab. Schreiben Sie eine Funktion mit folgenden Parametern, die das Signal quantisiert.

$xQ = xquant(x, nbits, method)$

„method“ soll dabei ein Parameter für die Art der Quantisierungskennlinie sein (mid-tread bzw. mid-rise), „nbit“ die zur Quantisierung benutzte Wortbreite und „x“ das Signal selbst.

Überlegen Sie zunächst wie die zu implementierenden Quantisierungskennlinien zu beschreiben sind.

- Quantisieren Sie das Signal mit einer Wortbreite von 3 bit. Verwenden Sie hierfür sowohl eine mid-tread, als auch eine mid-rise Kennlinie. Plotten Sie das Originalsignal und die quantisierten Signale im Zeit- und Frequenzbereich.
- Erweitern sie die Funktion xquant um die Berechnung des Quantisierungsfehlers und plotten Sie dessen zeitlichen Verlauf und die Amplitudenverteilung als Histogramm.

Matlab-Funktionen: function, switch, quantiz, hist, fft, soundsc