

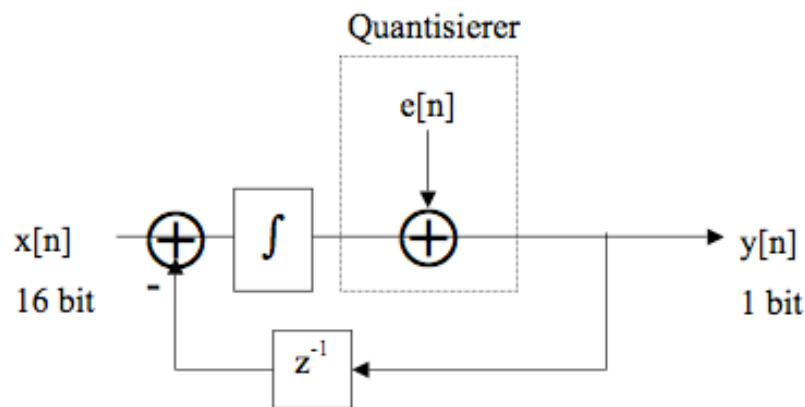
Kommunikationstechnik II – Wintersemester 08/09

Prof. Dr. Stefan Weinzierl

5. Aufgabenblatt

Lösung in der Rechenübung am 8.1.2009

1. Aufgabe: Delta-Sigma-Modulation



$x[n]$ und $y[n]$ seien Festkommazahlen, normiert auf einen Amplitudenbereich von $[-1,1]$. Am Quantisierer finde eine Requantisierung auf eine Wortbreite von 1 bit statt.

a) Die Übertragungsfunktion des Integrieres sei $H(z) = \frac{1}{1-z^{-1}}$. Stellen Sie die Differenzgleichung des Systems im Zeitbereich dar.

b) Berechnen Sie den Ausgang $y[n]$ für ein Eingangssignal $x[n]$ mit der konstanten Amplitude 0.7 und stellen Sie Eingangs- und Ausgangssignal über eine Dauer von 20 Samples dar.

c) Berechnen Sie den Ausgang $y[n]$ für ein voll ausgesteuertes Sinussignal als Eingang $x[n]$ mit einer Periode von 20 Samples und stellen Sie Eingangs- und Ausgangssignal über eine Periodendauer dar.

(b) und c) können als Schleife in Matlab programmiert oder „von Hand“ gerechnet werden.)

2. Aufgabe: Output-Kodewörter und Messsignal

a) Wie viele digitale Output-Kodewörter kann ein 16-Bit- und ein 20-Bit-Wandler erzeugen?

- b) Wie viele dieser Output-Kodewörter werden innerhalb von 80 ms bei der A/D-Wandlung mit $f_s = 48$ kHz
- von einem voll ausgesteuerten Sinussignal mit $f = 1$ kHz?
 - von einem voll ausgesteuerten Sinussignal mit $f = 997$ Hz?
- c) Erzeugen Sie die zugehörigen Abtastfolgen in Matlab und lassen Sie sich mit der Funktion `hist` die Häufigkeitsverteilung der einzelnen Codes während einer Signaldauer von 80 ms für einen 16-bBit-Wandler anzeigen.
- d) Erklären Sie den Sinn dieser „ungeraden“ Frequenz als Festschreibung für das Messsignal im AES17-Standard.

Matlab-Funktionen: `stem, fft, plot, quant, for, if, zeros, hist`