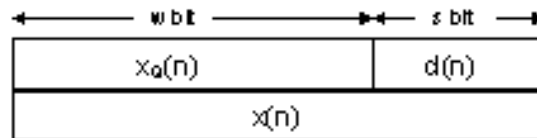


## 1 Erwartungswert nach Requantisierung

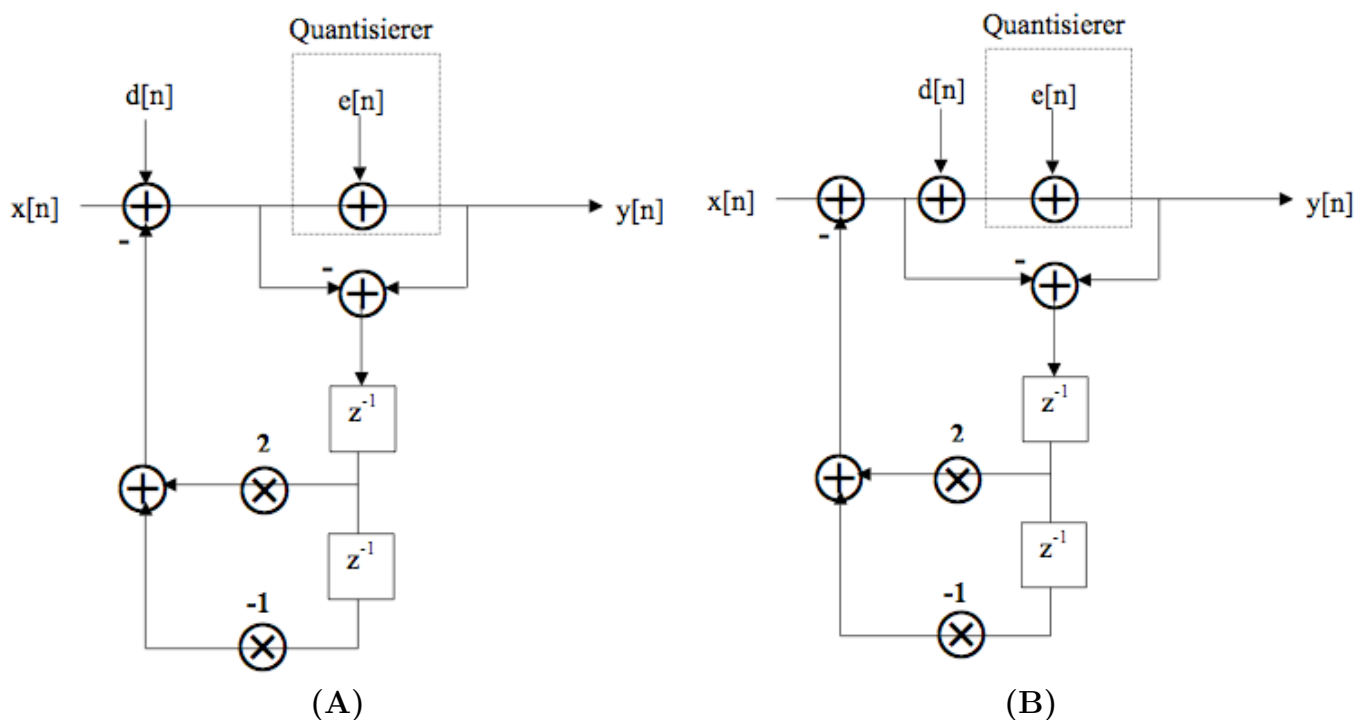
Ein 12-bit-Signal  $x(n)$  wird mit  $w = 6$  bit requantisiert. Vor der Requantisierung wird ihm ein gleichverteiltes Dithersignal mit der Amplitude  $-0,5$  LSB bis  $0,5$  LSB beigemischt. Das Dithersignal wird mit  $s = 6$  bit quantisiert.



a) Stellen Sie mit Hilfe von Matlab den Erwartungswert des requantisierten Ausgangssignals über der Eingangsamplitude innerhalb eines Quantisierungsintervalls dar. Die Berechnungsvorschrift des Erwartungswerts findet sich im Abschnitt „Dither-Techniken“ bei Zölzer (2005)<sup>1</sup>.

b) Wiederholen Sie dies für die Dither-Aussteuerungen  $[-0.25; 0.25]$  LSB und  $[-0.6; 0.6]$  LSB sowie für eine Requantisierung ohne Dither und interpretieren die Ergebnisse

## 2 Noiseshaping



a) Stellen Sie die Differenzgleichungen für die beiden dargestellten Noiseshaping-Systeme auf und berechnen Sie jeweils die Signal- und die Rauschübertragungsfunktion im Z-Bereich.

<sup>1</sup>Zölzer U (2005) Digitale Audiosignalverarbeitung. 3. Auflage, Teubner, Stuttgart. Dieses Buch finden Sie im Downloadbereich auf der Webseite zu dieser Lehrveranstaltung.

b) Berechnen Sie Null- und Polstellen von der in a) berechneten Rauschübertragungsfunktion und stellen Sie diese im Pol-Nullstellen-Diagramm dar. Was für eine Art Übertragungsfunktion vermuten Sie?

c) Stellen Sie das Betragsspektrum der Rauschübertragungsfunktionen in Matlab dar.

d) Welches der beiden Systeme aus a) würden Sie für eine Requantisierung eines digitalen Audiosignals wählen. Begründen Sie Ihre Entscheidung.

### 3 Zahlenformate: Fixed-Point Darstellung

a) Skizzieren Sie eine 3 bit Mid-Tread Quantisierungskennlinie für einen Ein- und Ausgangswertebe-  
reich von -1 bis 1. Beschriften sie die Ausgangswerte mit den Ampituden, sowie den entsprechenden  
Binärzahlen im 2er-Komplementär mit Vorzeichen.

b) Erläutern sie die Unterschiede zwischen Fest- und Gleitkommadarstellung, sowie deren Vor- und  
Nachteile.