

Aufgabe 11 (Rundungseffekte in digitalen Filtern)

Der Signalflussgraph eines Systems erster Ordnung ist in Abbildung 1 dargestellt.

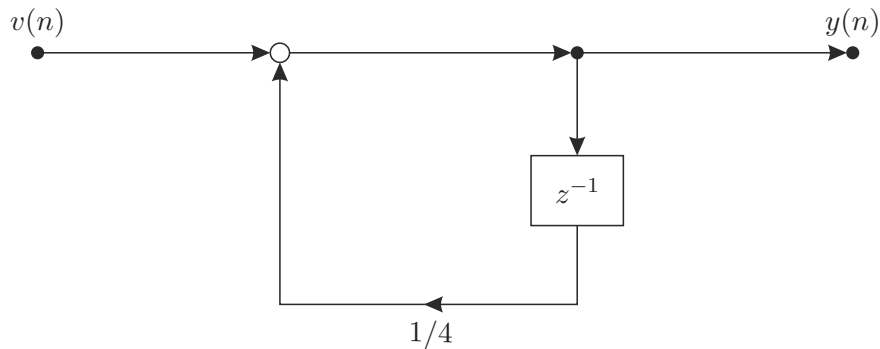


Abbildung 1: System erster Ordnung, zu verwenden in Aufgabenteile (a) und (b).

- (a) Nehmen Sie an, dass eine Arithmetik mit unendlicher Genauigkeit für die Implementierung des Systems verwendet wurde. Bestimmen Sie den Ausgang des Systems bei Verwendung des folgenden Eingangssignals.

$$v(n) = \begin{cases} 0.5 & \text{für } n \geq 0 \\ 0 & \text{für } n < 0 \end{cases} \quad (1)$$

Bestimmen Sie zusätzlich den Ausgang für große n .

Für die folgenden Aufgabenteile soll angenommen werden, dass das System mit einer binären Festkommaarithmetik implementiert wurde. Die Koeffizienten und alle Variablen im Netzwerk werden durch eine Vorzeichen-Betrags-Notation mit 5 bit ($b_0b_1b_2b_3b_4$) realisiert, wobei b_0 dem Vorzeichen entspricht. Das Ergebnis der Multiplikation eines Abtastwerts mit einem Koeffizienten wird vor der Addition gekürzt/abgeschnitten.

- (b) Bestimmen Sie die Antwort des quantisierten Systems auf den unter (a) angegebenen Eingang und skizzieren Sie die Antwort des quantisierten und des nicht quantisierten Systems für $0 \leq n \leq 5$. Wie verändern sich die Ausgänge für große n ?

- (c) Nun verwenden Sie das in Abbildung 2 dargestellte System und das folgende Eingangssignal.

$$v(n) = \begin{cases} 0.5 \cdot (-1)^n & \text{für } n \geq 0 \\ 0 & \text{für } n < 0 \end{cases} \quad (2)$$

Wiederholen Sie die Aufgabenteile (a) und (b).

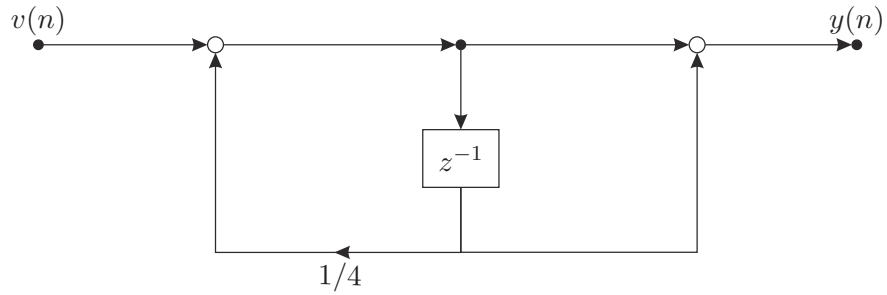


Abbildung 2: System erster Ordnung, zu verwenden in Aufgabenteil (c).

Aufgabe 12 (Rundungseffekte in digitalen Filtern)

Bestimmen Sie die Varianz des Rundungsgeräuschs am Ausgang der zwei kaskadierten Realisierungen der Filter mit den folgenden Übertragungsfunktionen:

$$H(z) = H_1(z) \cdot H_2(z) \tag{1}$$

$$H_1(z) = \frac{1}{1 - 0,5z^{-1}}, H_2(z) = \frac{1}{1 - 0,25z^{-1}} \tag{2}$$

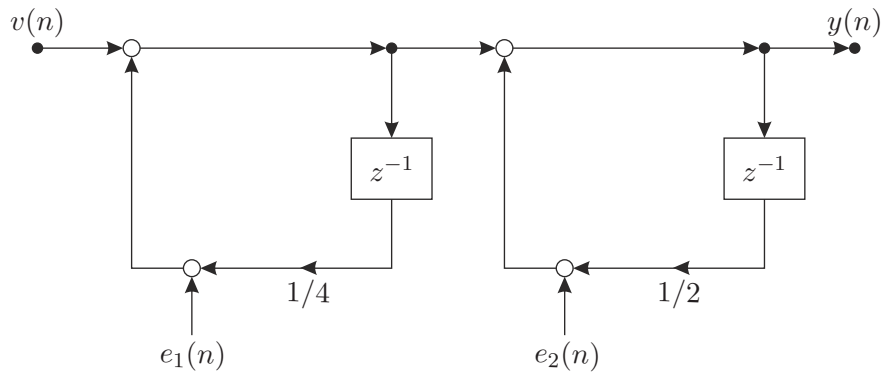
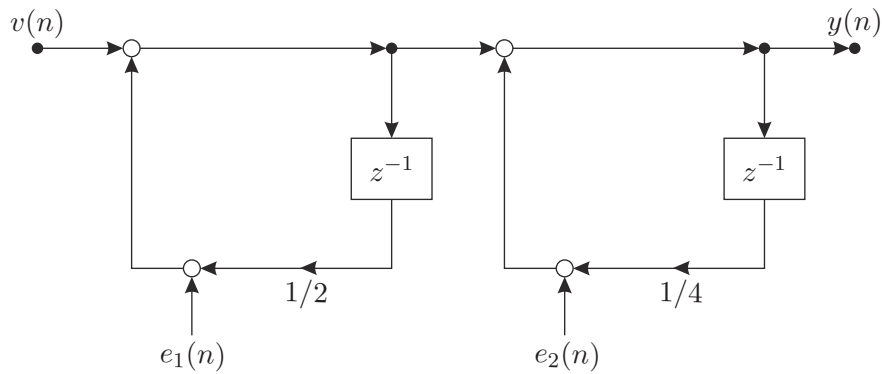


Abbildung 1: Zwei kaskadierte Realisierung der Filter $H_1(z)$ und $H_2(z)$.