

**Aufgabe 11 (Rundungseffekte in digitalen Filtern)**

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

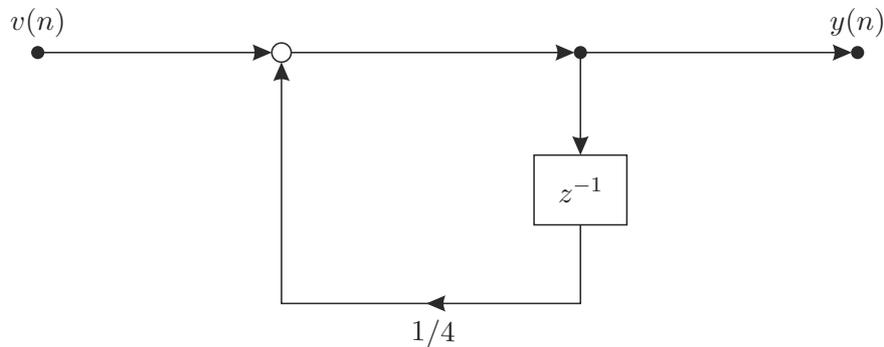


Abbildung 1: System erster Ordnung, zu verwenden in Aufgabenteile (a) und (b).

- (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).

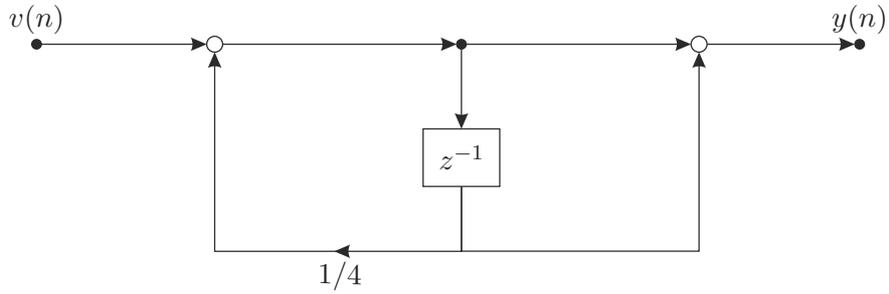


Abbildung 2: System erster Ordnung, zu verwenden in Aufgabenteil (c).