

1 Digitale Filter

- a) Was ist ein digitales Filter und zu welchen Zwecken wird die Filterung eingesetzt?
- b) Wie lautet die Differenzgleichung eines digitalen Filters und die zugehörige Übertragungsfunktion?
- c) Welche Kategorien von digitalen Filtern kennen Sie und wie lassen sie sich in Hinblick auf deren Systemeigenschaften charakterisieren?
- d) Was sind die Vor- und Nachteile eines digitalen Filters gegenüber eines analogen Filters?
- e) Was sind wichtige Fragen beim Entwurf eines digitalen Filters.

2 Analyse eines digitalen FIR-Filters

Es sei die Differenzgleichung eines kausalen FIR-Tiefpassfilters gegeben:

$$y[n] = \frac{1}{3}(x[n] + x[n - 1] + x[n - 2])$$

- a) Berechnen Sie die Übertragungsfunktion des Filters mithilfe der z-Transformation, finden Sie Pol- und Nullstellen und stellen Sie diese in der z-Ebene dar.
- b) Konvertieren Sie die z-Transformierte der Differenzgleichung in eine DTFT. Zeichnen Sie den Amplituden und Frequenzgang mit Matlab.
- c) Diskutieren Sie Vor- und Nachteile dieses Filters in dieser Implementation.