Praktikum 1: Einführung Matlab

Aufgabe 1:

(a) Erzeugen Sie einen Spaltenvektor x, der aus 67 Nullen besteht.

(b) Erzeugen Sie einen Spaltenvektor y, der aus insgesamt 128 Werten besteht; zuerst 32 Nullen, dann 64 Einsen, dann 32 Nullen.

(c) Erzeugen Sie einen Spaltenvektor z bestehend aus 128 Werten wie folgt:

- zuerst 10 Einsen,
- dann folgt eine Rampe von 3 bis 25, Schrittweite 2,
- dann folgt eine Rampe von 23 bis 1, Schrittweite -2,
- alle restlichen Werte sind gleich 0,3

Aufgabe 2:

Implementieren Sie eine Rechteckfunktion mit Impulsbreite T_p, definiert durch

$$r(t, T_p, T_0) = \begin{cases} 1 & \text{für } t \in [T_0, T_0 + T_p] \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

Stellen Sie die Funktion für $T_0 = 0$ und $T_p = 2$ im Intervall $[-5, 10]$ graphisch dar. Verwenden Sie für T_p und T_0 jeweils eine Variable und achten Sie auf eine korrekt beschriftete Zeitachse.

Aufgabe 3:

Das Signal

$$y(t) = A\,\mathrm{e}^{t/\tau}\cos(2\pi f t + \varphi)$$

werde über einen Zeitraum von $t = 0\,\mathrm{s}$ bis $t = 2\,\mathrm{s}$ mit einer Abtastzeit von $T_s = 10\,\mathrm{ms}$ abgetastet. Stellen Sie die Abtastwerte für die beiden Fälle

(a) $A = 1, \quad \tau = \frac{1}{2}\,\mathrm{s}, \quad f = 2\,\mathrm{Hz}, \quad \varphi = \frac{\pi}{2}$

(b) $A = 10, \quad \tau = -\frac{1}{2}\,\mathrm{s}, \quad f = 3\,\mathrm{Hz}, \quad \varphi = 0$

in *einem* Diagramm mit unterschiedlichen Farben graphisch dar. Achten Sie auf eine korrekte Beschriftung der Achsen und fügen Sie eine Legende zu ihrem Plot hinzu.

Aufgabe 4:

In der Datei `funcs.mat` sind die Werte zweier Funktionen $f_1(x)$ und $f_2(x)$ gespeichert. Stellen Sie die beiden Funktion in vier Diagrammen dar: lin-lin, lin-log, log-lin und log-log. (Bei dem Ausdruck xxx-xxx steht der ersten für die Ordinate und der zweite für die Abszisse, umgangssprachlich Y- und X-Achse.) Bestimmen Sie die mathematische Form dieser Funktionen. Plotten Sie zur Überprüfung jeweils die Differenz Ihrer identifizierten Funktion zur der eingelesenen Funktion auf einer doppelt linearen Skala.

Aufgabe 5:

Betrachten Sie die folgende komplexe Funktion einer reellen Frequenzvariable ω und $\tau = 10\,\mathrm{s}$:

$$H(\mathrm{j}\omega) = \frac{1}{1 + \mathrm{j}\omega\tau}$$

(a) Erzeugen Sie eine logarithmische Diskretisierung der Kreisfrequenzachse zwischen $0{,}001\,\mathrm{s}^{-1}$ und $1000\,\mathrm{s}^{-1}$ und stellen Sie den Betrag $|H(\mathrm{j}\omega)|$ und Phase $\phi(\mathrm{j}\omega)$ (in Grad) mit logarithmischer Kreisfrequenz graphisch dar.

(b) Stellen Sie nun anstatt der Amplitude die Größe

$$A(\mathrm{j}\omega) = 20\,\mathrm{dB}\,\lg(|H(\mathrm{j}\omega)|)$$

und die Phase auf einer logarithmischen Frequenzachse (wie in (a)) im gleichen Frequenzbereich graphisch dar. Markieren Sie die Grenzfrequenz $\omega_{\mathrm{gr}} = 1/\tau$. Wie lässt sich der lineare Abfall von $A(\mathrm{j}\omega)$ für große Werte von ω erklären? (Diese graphische Darstellung von $H(\mathrm{j}\omega)$ wird auch Bode-Diagramm genannt.)

Hinweis: lg() steht für den Logarithmus zur Basis 10 und wird in Matlab mit `log10()` aufgerufen. Verwenden Sie nicht die MatLab-Funktion `bode()`.