

Praktikum 1: Einführung Matlab

Aufgabe 1: Erstellung von Vektoren

- 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: Rechteckfunktion

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: Sinusschwingung mit Hüllkurve

Das Signal

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

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

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

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

Aufgabe 4: Analyse von Funktionen

In der Datei `funcs.mat` sind die Werte zweier Funktionen $f_1(x)$ und $f_2(x)$ gespeichert. Stellen Sie die beiden Funktionen in vier Diagrammen dar: lin-lin, lin-log, log-lin und log-log. (Bei dem Ausdruck xxx-xxx steht der erste 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: Bode-Diagramm

Betrachten Sie die folgende komplexe Funktion einer reellen Variable ω für die Kreisfrequenz mit der Zeitkonstanten $\tau = 10\text{ s}$:

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

- a) Erzeugen Sie eine logarithmische Diskretisierung der Kreisfrequenzachse von $0,001\text{ s}^{-1}$ bis 1000 s^{-1} und stellen Sie Betrag $|H(j\omega)|$ und Phase $\phi(j\omega)$ (in Grad) mit logarithmischer Kreisfrequenz graphisch dar.
- b) Stellen Sie nun anstatt dem Betrag die Größe

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

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

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