

1. Übung: Einführung in Matlab / Vektornormen

Diese Übung dient zum Kennenlernen der Komponenten der Programmierumgebung MATLAB und der Einführung von Vektornormen.

Aufgaben:

1. Machen Sie sich bitte anhand der umfangreichen Hilfefunktionen mit den grundlegenden Eigenschaften von MATLAB vertraut! Benutzen Sie hierfür die Befehle `help`, `doc` und `demo`! Erstellen Sie anschließend ein m-File mit Hilfe des MATLAB-Editors (`edit`), in dem Sie den Quelltext für die folgenden Aufgaben speichern können!
2. Löschen Sie den aktuellen MATLAB-Workspace (`clear`) und laden Sie die Daten aus der Datei `'SVDatenUebung1.mat'` aus dem Verzeichnis `L:\Signalverarbeitung`! Benutzen Sie dafür die Funktion `load`!
 - a) Berechnen Sie das Skalarprodukt aus \vec{x} und \vec{y} zum einen durch Vektormultiplikation (Zeilenvektor \times Spaltenvektor) und zum anderen mit Hilfe einer `for`-Schleife! Messen Sie die jeweils benötigte Zeit mit den Funktionen `tic` und `toc`!
 - b) Wählen Sie aus den beiden Vektoren jeweils die Elemente 91 bis 102 aus und berechnen Sie das Produkt aus Spaltenvektor \times Zeilenvektor für die Teilvektoren!
3. Eine Zielfunktion, definiert durch den Vektor \vec{z} , soll durch drei verschiedene Approximierende \vec{a}_1 , \vec{a}_2 , und \vec{a}_3 angenähert werden.
 - a) Berechnen Sie die Fehlervektoren (Differenzvektoren) $\vec{e}_1 = \vec{z} - \vec{a}_1$, $\vec{e}_2 = \vec{z} - \vec{a}_2$, sowie $\vec{e}_3 = \vec{z} - \vec{a}_3$ und geben Sie diese mittels `fprintf` in jeweils einer Zeile als ganze Zahlen aus!
 - b) Plotten Sie jeweils eine der Approximierenden zusammen mit der Zielfunktion in eine Grafik (MATLAB-Funktionen `plot`, `hold`)! Die drei entstandenen Grafiken sollen **nebeneinander** stehen. Darunter sollen die zugehörigen Fehlerfunktionen in drei Grafiken gezeigt werden.

Hinweis: Verwenden Sie die Funktion `subplot` (z.B. `subplot(2, 3, 5)`) und zur Beschriftung der Kurven `legend`!
 - c) Berechnen Sie für \vec{e}_2 jeweils die L_1 -, L_2 - und L_∞ -Norm zum einen mittels elementarer Operationen (MATLAB-Funktionen `abs`, inneres Produkt und `max`) sowie zum anderen mittels der MATLAB-Funktion `norm` und geben Sie die Ergebnisse mit `fprintf` aus! Führen Sie die Berechnungen der Normen auch für \vec{e}_1 und \vec{e}_3 unter Verwendung von `norm` aus! Bewerten Sie bitte die Ergebnisse!