

Aufgabenblatt 0

Zur Vorbereitung wird mit den ersten Laborübungen der Umgang mit Matlab gezeigt und geübt. Im Einzelnen wird der Umgang mit der Entwicklungsumgebung, mit Variablen, Skalaren, booleschen Größen, Matrizen und Strings geübt. Neben dem Rechnen mit diesen Größen geht es auch um die Ein- und Ausgabe von Ergebnissen sowie um die Skriptprogrammierung.

Wichtig: Geben Sie bitte nur eine Gesamtlösung für jede Aufgabe 0.1, 0.2 usw. ab. Lösungen für die Teilaufgaben a, b usw. sind nicht erwünscht. Am besten geben Sie ein einzelnes Matlab-Skript für das Aufgabenblatt 0 ab und verwenden Sektionen für jede einzelne Aufgabe 0.1, 0.2 usw. (dies ist nur in Matlab und nicht in Octave möglich).

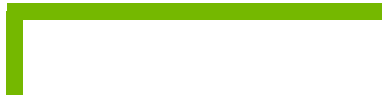
Jede Gruppe (mit maximal zwei Studierenden) gibt die Lösungen bitte gemeinsam ab (also nur einmal). Vergessen Sie nicht, die Namen und Matrikel-Nummern aller an der Lösung beteiligten Studierenden als Kommentar in den ersten Zeilen jedes Matlab-Skripts einzufügen.

0.1 Rechnen mit Vektoren

- Erzeugen Sie zwei Variable z und s . Die Variable z soll einen Zeilenvektor mit den 6 Elementen 1, 2, 3, 4, 5, 6 enthalten. Die Variable s soll einen Spaltenvektor mit den 6 Elementen 12, 10, 8, 6, 4, 2 enthalten (Schrittweite 2). Formulieren Sie die Vektoren möglichst kompakt.
- Bilden Sie das Skalarprodukt von z und s .
- Bilden Sie das Skalarprodukt von s und z . Speichern Sie das Ergebnis in der Variablen $prod$. Warum weichen die Ergebnisse der beiden Skalarprodukte voneinander ab?
- Multiplizieren Sie die Vektoren z^T (z Transponiert) und s elementweise. Das vektorielle Ergebnis soll in r gespeichert werden.
- Ersetzen Sie das zweite Element des Vektors r durch die Zahl 11. Überschreiben Sie mit dem Ergebnis die Variable r .
- Berechnen Sie zur Kontrolle den Mittelwert von $prod * r$ (verwenden Sie die Funktion `mean`). Das Ergebnis sollte 2618 lauten.

0.2 Rechnen mit Matrizen und Zufallszahlen

- Erzeugen Sie eine 3x3 Matrix. Die erste Zeile soll die Werte 1,2,3, die zweite Zeile die Werte 4, 5, 6 und die dritte Zeile die Werte 7, 8, 9 enthalten. Speichern Sie das Ergebnis in M .



- b) Ersetzen Sie in M das Element oben rechts (Zeile 1, Spalte 3) durch die Zahl 10.
- c) Erzeugen Sie eine 3x3 Matrix mit zufälligen Werten zwischen 0 und 100. Verwenden Sie hierzu die Funktion rand. Das Ergebnis wird in R gespeichert.
- d) Multiplizieren Sie die R und M. Speichern Sie das Ergebnis in Z.
- e) Berechnen Sie den Maximalwert, den Minimalwert und den Durchschnittswert aus Z (jeweils skalare).

0.3 Subskription

- a) Erzeugen Sie einen Vektor mit 100 Elementen von 100 bis 199. Speichern Sie das Ergebnis in x.
- b) Extrahieren Sie aus x die letzten 5 Elemente und speichern Sie das Ergebnis in y.
- c) Extrahieren Sie aus x die ersten 5 Elemente und speichern Sie das Ergebnis in z.
- d) Extrahieren Sie aus x die Elemente mit dem Index 5, 6, 7, 8 und 9 speichern Sie das Ergebnis in m.
- e) Addieren Sie Elementweise y, z, m und speichern Sie das Ergebnis in p.
- f) Zur Kontrolle bilden Sie den Mittelwert. Das Ergebnis sollte 405 lauten.

0.4 Plot

- a) Erzeugen Sie einen Vektor der bei -2 beginnt und bei +2 endet. Als Schrittweite verwenden Sie 0.1, so dass der Vektor die Elemente -2, -1.9, -1.8, ... +1.9, 2.0 enthält. Speichern Sie das Ergebnis in x.
- b) Erzeugen Sie einen Vektor y, indem Sie x elementweise quadrieren.
- c) Erzeugen Sie einen weiteren Vektor z, indem Sie zu jedem Element in x die dritte Potenz berechnen.
- d) Stellen Sie y als plot dar, wobei die Achsenbeschriftung korrekt sein soll. Die Kurve soll rot dargestellt werden.
- e) Stellen Sie in demselben Graphen z als plot dar. Diese Kurve soll blau angezeigt werden.
- f) Wiederholen Sie die Ausgabe von y und z, nur diesmal sollen beide Funktionen als subplot übereinander dargestellt werden.
- g) Modifizieren Sie die vorangehende Ausgabe so, dass statt der plot-Funktion die stem Funktion verwendet wird.



0.5 Funktionsdarstellung

- a) Stellen Sie die Gausskurve $y(x) = e^{-((x-2)^2)}$ als Plot im Bereich von $x=-1$ bis $x=5$ dar. Erzeugen Sie hierzu x als Zeilenvektor und berechnen Sie y auf Basis dieses Zeilenvektors.
Der Graph soll mit einem Grid angezeigt werden. Die Achsen sollen korrekt beschriftet sein. Die Kurve soll schwarz dargestellt werden. Über eine Plot-Legende soll angezeigt werden, welche Funktion gerade ausgegeben wird.
- b) Übertragen Sie die vorangehende Anweisungsfolge in ein Skript.
- c) Ergänzen Sie in dem Skript eine zweite Sektion. Lösen Sie in dieser zweiten Sektion die vorangehende Aufgabe erneut, wobei diesmal die Ausgabe mit Hilfe der Funktion `fplot` erfolgen soll.

0.6 Kontrollflussanweisungen

- a) Schreiben Sie ein Matlab Skript, dass den Benutzer auffordert einen Vektor einzugeben. Anschließend soll in einer Schleife nach dem größten und dem kleinsten Element des Vektors gesucht werden (ohne dies mit den Funktionen `max` und `min` zu realisieren). Als Ergebnis soll der Vektor, die Anzahl der Elemente des Vektors und die ermittelten Minimal- und Maximalwerte inklusive der Vektorpositionen (index) angezeigt werden. Beispiel:

Vektor eingeben: [1 2 -3 4 15 6 7 8 9]

Vektorlänge: 9

Maximalwert: 15 (an Position 5)

Minimalwert: -3 (an Position 3)

- b) Modifizieren Sie das zuvor realisierte Programm so, dass die Vektorlänge, der Maximal- und Minimalwert des Vektors sowie die dazugehörigen Positionen von einer neu zu schreibenden Funktion `MinMax` ermittelt werden. Die Ein- und Ausgaben des Programms sollen weiterhin im Hauptprogramm erfolgen.