

1 Vektoren und Matrizen

- Erzeugen Sie einen 1000-elementigen Vektor `vec` im Wertebereich von $[0, \frac{\pi}{2}]$. Nutzen Sie dazu einmal den Matlab-Befehl `linspace()` und einmal den Colon-Operator (`:`).
- Erzeugen Sie mithilfe von `vec` eine Viertelperiode eines Kosinus und weisen Sie die Werte einer Variablen `cos_4` zu. Nutzen Sie die entsprechenden Matlab-Funktionen, und stellen Sie das Ergebnis mit `plot()` dar.
- Erzeugen Sie eine 100x100 Zufallsmatrix `A` (Matlabbefehl `rand()`). Addieren Sie alle Elemente mithilfe der Funktion `sum()` auf; schauen Sie sich dazu die Hilfe der Funktion an. Wie groß müsste das Ergebnis ungefähr sein, wenn man weiß, dass `rand()` gleichverteilte Zufallsdaten erzeugt?
- Erzeugen Sie eine 5x5 Zufallsmatrix namens `B`. Kopieren Sie die zweite Spalte in einen neuen Vektor `a`, sowie die fünfte Zeile in einen Vektor `b`.
- Welche Elemente der Matrix `B` sind durch die folgenden Ausdrücke bezeichnet?

`B(2, :)`

`B(:, 5)`

`B([1, 5])`

`B(1, 1:2:5)`

`B(4: -1: 1, 5: -1: 1)`

2 Komplexe Zahlen

Bestimmen Sie Real- und Imaginärteil von:

a) $z_1 = \frac{1}{\frac{\sqrt{2}}{2} + i\frac{\sqrt{2}}{2}}$

b) $z_2 = 1 + \sin(\sqrt{2 + i})$

Bestimmen Sie die Polardarstellung von:

c) $z_3 = (1 - 3i)^5 + (1 + 3i)^5$

d) $z_4 = \frac{(2 - i)^7}{|-1 + i| \cdot (-1 + i)}$

nützliche Matlab-Befehle: `real`, `imag`, `angle`, `abs`

3 Funktionen und Schleifen

- Erstellen Sie zwei Funktionen `skalar1` und `skalar2`, die jeweils das innere Produkt (Skalarprodukt) zweier Spaltenvektoren der Länge `N` berechnen (`N` beliebig, allerdings für beide Vektoren natürlich gleich). Benutzen Sie dazu einmal eine `for`-Schleife und einmal die direkte Vektormultiplikation. Erzeugen Sie zwei gleichlange Zufallsvektoren und testen Sie damit ihre Funktionen.

b) Machen Sie sich mit den Matlab-Funktionen `tic` und `toc` vertraut und messen Sie mithilfe dieser Funktionen die Zeit, die die Berechnungen benötigen. Beobachten Sie den Zeitunterschied in Abhängigkeit der Länge N .

Hilfreiche Matlab-Befehle: `for`, `rand`, `tic`, `toc`

4 Grafische Darstellungen

a) Erstellen Sie einen 2x3 Subplot der folgenden drei Funktionen über demselben Wertebereich $x = [0, 10]$. Die Schrittweite sei 0.1.

$$f_1(x) = 3 \cdot \cos(x) - \tan(x)$$

$$f_2(x) = \arctan(x) \cdot \sin(x)$$

$$f_3(x) = \sinh(x) - e^{\left(\frac{x}{1000}\right)}$$

In der ersten Zeile sollen die Funktionen mit linear eingeteilter x-Achse dargestellt werden und in der zweiten mit einer logarithmischen x-Achse. Fügen Sie Titel (Funktionsgleichung) und Achsenbeschriftungen hinzu.

b) Mehrdimensionales Plotten. Erstellen Sie eine 3-dimensionale Grafik der Funktion:

$$f(x, y) = e^{\cos(xy)}$$

Im Wertebereich $[x, y] = [-0.5, 0.5]$ mit einer Schrittweite von 0.01. Lesen Sie dazu die Online-Hilfe zu den Befehlen `meshgrid`, `mesh` und `surf`.