

Blatt 4

Aufgabe 1

Schreiben Sie ein Skript, das zu einem gegebenen Vektor x der Länge n den Mittelwert und die Standardabweichung berechnet. Zur Erinnerung:

- Mittelwert: $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n x_j$
- Standardabweichung: $s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})^2}$.

Aufgabe 2

Schreiben Sie eine Funktion f mit

$$f(x) = \begin{cases} -\sin(x), & x < 0 \\ x^2, & 0 \leq x < 1 \\ 1/x, & x \geq 1 \end{cases}$$

Plotten Sie f für $x \in [-\frac{\pi}{2}, \pi]$.

Aufgabe 3

Für eine Riemann-integrierbare Funktion $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ gilt

$$\int_a^b f(x) dx \approx \sum_{i=0}^{n-1} f(x_i) \frac{b-a}{n}, \quad (1)$$

wobei $x_i := a + i(b-a)/n$. Schreiben Sie ein Skript `integral_n`, das für gegebene Variablen `a<b`, das Integral in obigem Sinne approximiert. Testen Sie das Skript für $f(x) = \sin(x)$, $a = 0$, $b = \pi$ und $n = 10, 20, 50, 100, 1000$ und plotten Sie den Fehler $|\text{integral_n} - \int_0^\pi \sin(x) dx|$ gegen n .

Aufgabe 4

Bestimmung von π durch Zufallszahlen: Erzeugen Sie n Paare von Zufallszahlen $[x(i) \ y(i)]$, wobei die $(x(i))_i$ und $(y(i))_i$ unabhängige, uniform auf $[0, 1]$ verteilte Zufallsvariablen sind. Es gilt $Z_n/n \xrightarrow{n \rightarrow \infty} \pi/4$ wobei Z_n die Anzahl der Punktepaare ist, die innerhalb des Einheitskreises liegen. Plotten Sie den Viertel-Einheitskreis zusammen mit den Punkten in eine Graphik für verschiedene n . Färben Sie die Punkte innerhalb des Kreises rot, die anderen blau.

Hinweis: Zufallsvariablen können mit `rand` erzeugt werden. Zum Plotten der Punkte innerhalb des Kreises können Sie `scatter(x_innen,y_innen, [], 'r')` benutzen, wobei die Paare $(x_innen; y_innen)$ die Koordinaten der Punkte innerhalb des Kreises darstellen. Die Farbe im Scatterplot wechseln Sie mit `scatter(x_innen,y_innen, [], 'b')` zu blau.

Aufgabe 5

Sei

$$A = \begin{pmatrix} 7 & -2 & 1 \\ -2 & 10 & -2 \\ 1 & -2 & 7 \end{pmatrix}.$$

Sortieren Sie die Matrix A einmal mit `sort` und einmal mit `sortrows` nach der dritten Spalte. Zählen Sie mit MatLab, welche der beiden Matrizen im elementweisen Vergleich die meisten größeren Einträge hat.

Aufgabe 6

Schreiben Sie ein Skript, das das Minimum der Zahlen a und b ausgibt. Verwenden Sie dazu nicht den MatLab-Befehl `min`.