

Übungsblatt 1

Aufgabe 1 (4 Punkte)

Arrays und Broadcasting.

- (a) Generiere eine Range von 1 bis 100 und ordne diese der Variablen **a** zu.
- (b) Mache Dich mit den Funktionen **sum** und **prod** vertraut, und speichere in den Variablen **sum_a**, **fac_20**, **exp_a**, **log_a**, **log2_a** und **sq_a** entsprechend
 - (i) $\sum_{n=1}^{100} n$
 - (ii) $20!$ (Tipp: Wir betrachten nicht $100!$, weil diese Zahl zu groß ist)
 - (iii) Den Vektor $(e^1, e^2, \dots, e^{100})$ (Tipp: **exp**)
 - (iv) Den Vektor $(\ln(1), \ln(2), \dots, \ln(100))$ (Tipp: **log**)
 - (v) Den Vektor $(\log_2(1), \log_2(2), \dots, \log_2(100))$
 - (vi) Den Vektor $(1^2, 2^2, \dots, 100^2)$.
- (c) Erstelle nun einen weiteren Vektor **c**, der 100 mal nacheinander die Zahlen von 1 bis 100 als Einträge hat. Gib Dir zur Überprüfung die Elemente 95–105 aus (Tipp: **repeat**).

Aufgabe 2 (3 + 2 Punkte)

Rechnen mit Matrizen und Vektoren.

- (a) Erstelle eine Matrix **mat** der Dimension 10×10 mit Zufallszahlen durch **rand**¹.
- (b) Berechne die Zeilen- und Spaltensummen und speichere diese in den Variablen **rowsum**, **colsum**.
- (c) Generiere den Vektor $(1, \dots, 1) \in \mathbb{R}^{10}$ und ordne ihn der Variablen **b** zu. Weise nun die Lösung der Gleichung

$$\mathbf{mat} \cdot \mathbf{x} = \mathbf{b}, \quad \mathbf{x} \in \mathbb{R}^{10}$$

der Variablen **solution** zu (Tipp: **fill**).

- (d) (Zusatzaufgabe) Checke, ob $\mathbf{mat} \cdot \mathbf{solution} \approx \mathbf{b}$ (Tipp: Google).

¹Es muss nicht im Detail verstanden werden, was diese Funktion bewirkt.

Aufgabe 3 (3 Punkte)

Lineare Regression.

- (a) Erstelle Vektoren $x, y \in \mathbb{R}^3$ für die jeweiligen Achsenwerte der Punkte $(1.0, 1.1)$, $(2.0, 1.9)$, $(3.0, 3.0)$.
- (b) Initialisiere eine Matrix X mit

$$\begin{pmatrix} 1.0 & x_1 \\ 1.0 & x_2 \\ 1.0 & x_3 \end{pmatrix}$$

- (c) Berechne $\beta = (X^T X)^{-1} X^T y$.

Herzlichen Glückwunsch, wir haben soeben eine hübsche Ausgleichsgerade (bestehend aus y -Achsenverschiebung und Steigung) durch unsere Punkte gelegt!

Aufgabe 4 (4 Punkte)

Mutation und Kopieren von Arrays.

- (a) Betrachte den Array `d = [1, [2, 3], 4]`. Weise fünf weiteren Variablen die Terme `d`, `copy(d)`, `deepcopy(d)`, `d[1:2]` und `view(d, 1:2)` zu. Erkläre, ob und warum sich die Variablen ändern, wenn man die Befehle `d[1] = 0`; `d[2][1] = 10` ausführt.
- (b) Wir stellen fest, dass für unsere Range `a[1] = 0` nicht funktioniert. Finde in der Dokumentation zu `UnitRange` einen Befehl, um aus `a` einen gewöhnlichen `Vector{Int64}` zu machen.

Viel Erfolg!