

Mathematik für Informatiker  
Kombinatorik, Stochastik und Statistik  
Übungsblatt 8

**Abgabe am Donnerstag, den 26.06.2025 bis 23:59 Uhr in OpenOlat.**

1. Wir wollen, wie in der linearen Algebra definiert, das Produkt von zwei Matrizen  $A = (a_{ij}), B = (b_{ij}) \in \mathbb{R}^{n \times n}$  berechnen.

(a) Argumentieren Sie, dass für  $x \in \mathbb{R}^n$  die Multiplikation Matrix mal Vektor

$$A \cdot x = \left( \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \right)_{i=1..n}$$

entsprechend der angegebenen Formel Laufzeit in  $O(n^2)$  hat.

(b) Argumentieren Sie, dass die Multiplikation Matrix mal Matrix

$$A \cdot B = \left( \sum_{j=1}^n a_{ij} b_{jk} \right)_{i,k=1..n}$$

entsprechend der angegebenen Formel Laufzeit in  $O(n^3)$  hat.

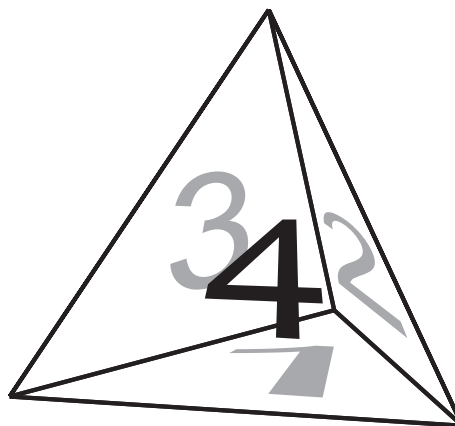
2. Gegeben seien Matrizen  $A, B, C \in \mathbb{R}^{n \times n}$ . Entwickeln Sie eine Idee für einen Monte-Carlo-Algorithmus mit einseitigem Fehler der

$$A \cdot B = C$$

mit Laufzeit  $O(n^2)$  testet.

Bemerkung: Als Laufzeit betrachten wir die Anzahl der Multiplikationen in  $\mathbb{R}$ .

3. Wir spielen mit einem Tetraeder, dessen Seiten mit  $1, \dots, 4$  nummeriert sind. Wir werfen den Tetraeder, bis die Summe der geworfenen Zahlen  $\geq 3$  ist.



Bestimmen Sie den Wahrscheinlichkeitsbaum für dieses Zufallsexperiment.

4. (4 Zusatzpunkte) Implementieren Sie Ihren Algorithmus aus Aufgabe 2.