

12. Übung zur Vorlesung Lineare Algebra für Informatik

Mathematisches Institut, Universität Leipzig

Dozent: Dr. habil. Jan-David Hardtke

Ausgabe: Donnerstag, 27.6.2024

Abgabe: Donnerstag, 4.7.2024 bis 11:00 Uhr im Moodle-Kurs

Wichtig: Die Abgabe muss in Form **einer** pdf-Datei erfolgen und ist mit Namen, Matrikelnummer, Übungstermin und Namen des Übungsleiters zu versehen. Die Aufgaben müssen **selbstständig** bearbeitet werden (d. h. keine Partnerabgabe).

Aufgabe 1 (2 Punkte). Sei A eine reelle $n \times n$ -Matrix und es bezeichne $\|A\|_Z$ die Zeilensummennorm von A .
Zeigen Sie, dass für alle $x \in \mathbb{R}^n$ gilt:

$$\|Ax\|_\infty \leq \|A\|_Z \|x\|_\infty$$

Aufgabe 2 (2+3 Punkte). Wir betrachten die folgende strikt diagonaldominante Matrix:

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

Ferner sei $b = (1 \ 1 \ 1)^T$ und wir betrachten das lineare Gleichungssystem $Ax = b$.

- 1) Berechnen Sie die ersten beiden Iterationen x_1 und x_2 des Jacobi-Verfahrens mit dem Startvektor $x_0 = (0 \ 0 \ 0)^T$.
- 2) Berechnen Sie zum Vergleich auch die exakte Lösung von $Ax = b$ mit Hilfe des Gauß-Algorithmus.