

Testaufgaben zur Numerischen Mathematik I für Maschinenbauer, SS 99

Aufgabe 1

Gegeben sei das Problem

$$f(x) = \frac{1}{1+2x} - 1, \quad x \in (0, \infty).$$

- Untersuche die Kondition des Problems.
- Betrachte den Algorithmus

$$y_1 = 2x, \quad y_2 = 1 + y_1, \quad y_3 = \frac{1}{y_2}, \quad y_4 = y_3 - 1.$$

Ist dieser Algorithmus stabil? Gib gegebenenfalls einen geeigneteren Algorithmus an.

Aufgabe 2

Gegeben sei das lineare Gleichungssystem $Ax = b$ mit

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 10^4 \\ 0.5 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad b = \begin{pmatrix} 10^4 \\ 1.5 \end{pmatrix}.$$

- Löse $Ax = b$ in 3-stelliger Gleitpunktarithmetik durch Gaußelimination *mit* Spaltenpivotisierung.
- Löse $Ax = b$ in 3-stelliger Gleitpunktarithmetik durch Gaußelimination *mit* Skalierung und *ohne* Spaltenpivotisierung.
- Löse $Ax = b$ in 3-stelliger Gleitpunktarithmetik durch Gaußelimination *mit* Skalierung und *mit* Spaltenpivotisierung.
- Vergleiche die Lösungen aus a), b) und c) mit der exakten Lösung. Erkläre Deine Beobachtung.

Aufgabe 3

Bestimme die L - D - L^T -Zerlegung der Matrix

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 4 & \alpha & 0 \\ 0 & \alpha & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

Für welche Werte von α ist A positiv definit?

Aufgabe 4

Bestimme die Q - R -Zerlegung der Matrix

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 7 \\ 0 & 12 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$$

mittels Givens-Rotationen. Q und R sind explizit anzugeben.