

## Übungen zur Vorlesung Numerische Lineare Algebra

Übungsblatt 12, Abgabe: Freitag, 24.1.2014, 12.00 Uhr

**Aufgabe 1: (4 Punkte)**

Bei der Berechnung der Grundfrequenzen und Schwingungsformen eines linearen Schwingungssystems stellt sich die Aufgabe der Berechnung der Eigenwerte und Eigenvektoren einer Matrix

$$A = \begin{pmatrix} c_1 + c_2 & -c_2 & 0 \\ -c_2 & c_2 + c_3 & -c_3 \\ 0 & -c_3 & c_3 \end{pmatrix}.$$

- (a) Berechnen Sie für  $x^{(0)} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$  mit Hilfe der Potenzmethode vier Iterationen zur Bestimmung des größten Eigenwertes von  $A$ .
- (b) Bestimmen Sie für  $c_1 = 8, c_2 = 3, c_3 = 11$  den größten Eigenwert und zugehörigen Eigenvektor der Matrix  $A$ . Benutzen Sie a) zur Berechnung einer Näherung und vergleichen Sie die Resultate. Erklären Sie insbesondere die schlechte Konvergenz des Eigenvektors.

**Aufgabe 2: (4 Punkte)**

Sei  $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$ . Das Eigenwertproblem  $Ax = \lambda x$  ist äquivalent zu dem nichtlinearen Gleichungssystem

$$Ax - \lambda x = 0, \quad \|x\|^2 = 1.$$

Stellen Sie das zugehörige Newton-Verfahren auf.

**Aufgabe 3: (Programmieraufgabe, Abgabe: 24.01.2014, 12.00 Uhr)**

Programmieren Sie die Potenzmethode und die inverse Potenzmethode und testen Sie Ihren Algorithmus an der Aufgabe 1 b).