

### 3. Übungsblatt zur Numerik für Informatiker, Bio- und Medieninformatiker

**Aufgabe 5:** (Störung der rechten Seite)

Wir betrachten  $Ax = b$  mit

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 - \varepsilon \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} 4 \\ 4 - \varepsilon \end{pmatrix}$$

und gestörter rechten Seite

$$\bar{b} = \begin{pmatrix} 4 + \varepsilon \\ 4 - 2\varepsilon \end{pmatrix}$$

wie im Beispiel der Vorlesung.

- (a) Untersuchen Sie die Optimalität der Abschätzungen, welche in der Vorlesung für die absolute und relative Abweichung der Lösung hergeleitet wurden.
- (b) Konstruieren Sie zu der oben angegebenen Matrix  $A$  eine rechte Seite  $b$  und eine gestörte rechte Seite  $\bar{b}$ , so dass bei beiden Abschätzungen Gleichheit gilt.

**Besprechung in der Übung am 02.05.2016.**

**Bitte wenden!**

## Programmieraufgabe

### Aufgabe P1: (4 Punkte)

Implementieren Sie das Gaußsche Eliminationsverfahren mit Spaltenpivotwahl, indem Sie folgende Teilaufgaben lösen:

- (1)  $LR$ -Zerlegung (mit Spaltenpivotwahl),
- (2) Vorwärtssubstitution:  $Lc = b \in \mathbb{R}^n$  mit (unipotenter) unterer Dreiecksmatrix  $L$ ,
- (3) Rückwärtssubstitution:  $Rx = c \in \mathbb{R}^n$  mit oberer Dreiecksmatrix  $R$ .

Die Strukturen der Matlab-Funktion sollen folgende Form besitzen:

```
function c = VorSub(L,b)
    .
    .
    .
end
```

(Rückwärtssubstitution entsprechend)

```
function [P,L,R] = LRZer(A)
    .
    .
    .
end
```

Testen Sie Ihr Programm an dem System  $Ax = b$  mit

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -4 & 3 \\ -8 & 12 & -4 \\ 4 & -2 & 10 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 6 \end{pmatrix}$$

realisiert in einer Datei `main.m`.

**Abgabe der Programmieraufgabe in maximal Zweiergruppen bis zum 10.05.2016 um 16 h s.t. per E-Mail an eberle@na.uni-tuebingen.de.**

**Bitte beachten Sie die Informationen zur Abgabe auf der Homepage.**

Ansprechpartner: Sarah Eberle,  
eberle@na.uni-tuebingen.de, Sprechstunde: Donnerstag 10-11 h