

## Numerische Mathematik für Physiker und Ingenieure

### 3. Übungsblatt

Abgabetermin: 30.04.2015, 12:00

#### Aufgabe 1

- (i) Berechnen Sie (per Hand) eine LR-Zerlegung der Matrix

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 & 4 \\ -1 & 0 & 3 & -1 \\ 1 & 2 & 10 & -1 \\ 0 & 1 & 3 & 1 \end{pmatrix}.$$

- (ii) Nutzen Sie die LR-Zerlegung aus (i) um  $\det(A)$  und  $\text{Rang}(A)$  zu bestimmen.

#### Aufgabe 2

- (i) Schreiben Sie ein Programm

```
function [L,R,P1,P2] = LRtotal(A),
```

welches die LR-Zerlegung mit Totalpivotierung einer eingegebenen Matrix  $A$  berechnet. Als Ausgabe sollen dabei die untere und obere Dreiecksmatrix  $L$  und  $R$  ausgegeben werden, sowie die Permutationsmatrizen  $P1, P2$ , sodass  $P1 A P2 = L R$  gilt.

- (ii) Vergleichen Sie Ihr Programm aus (i) mit der Matlab-Routine `lu.m` bezüglich des Wachstums der Pivotelemente in Abhängigkeit der Größe der Matrix  $A$ . Erstellen Sie hierzu für  $n = 2, \dots, 100$  jeweils 10 zufällige quadratische Matrizen  $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$  und berechnen Sie die verschiedenen Zerlegungen. Speichern Sie jeweils das betragsmäßig größte Element der Matrix  $R$  ab und stellen Sie ihre Ergebnisse grafisch dar. Verwenden Sie für die Visualisierung einen einzelnen Plot, in welchem Sie auf der x-Achse die Größe der Matrizen abzeichnen und die Beträge der abgespeicherten Elemente aus der selbstprogrammierten Zerlegung mit einem `*`, die der Matlab-Routine mit einem `o` darstellen.

## Organisatorisches

- Werfen Sie die schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben in den jeweiligen Briefkasten Ihrer Übungsgruppe ein.

- Anzufertigende Programme senden Sie unter dem Betreff  
NumPhyIng Übungsblatt [XX], Aufgabe [YY]  
an die E-Mail Adresse Ihres Übungsleiters. Im Programmkopf zählen Sie dabei alle  
Namen der Teilnehmer derjenigen Kleingruppe auf, die diese Aufgabe bearbeitet hat.
- Aktuelle Informationen zur Vorlesung finden sich unter  
[http://www.mathematik.tu-dortmund.de/lsviii/new/de/  
lehrveranstaltungen/sose2015/numphy15.html](http://www.mathematik.tu-dortmund.de/lsviii/new/de/lehrveranstaltungen/sose2015/numphy15.html)