



Saarbrücken, 02.05.2008

## Praktische Übungsaufgaben zur Vorlesung Praktische Mathematik

### Ablauf der Übungen und Kriterien zur Erlangung der Zulassung zur Klausur:

- wurden in der Vorlesung am 16.04.2008 vorgestellt,
- sind auf der Homepage der Vorlesung  
[http://www.math.uni-sb.de/ag/john/LEHRE/lehre\\_2.html](http://www.math.uni-sb.de/ag/john/LEHRE/lehre_2.html)  
abrufbar

### Serie 02

Die Lösungen werden in der praktischen Übung in der Woche vom 19.–23.05.2008  
besprochen und abgegeben.

Alle Programme sind mit MATLAB zu erstellen.

1. Man betrachte wiederum die Padovan-Zahlen aus der praktischen Serie 01.  
Man schreibe ein Programm mit einer while-Schleife, welches folgende Aufgaben erfüllt:
  - eine positive natürliche Zahl  $m$  wird eingelesen,
  - es werden die größte Padovan-Zahl  $x_n$  und der zugehörige Index  $n$  ausgegeben, für welche gilt  $x_n \leq m$ .

Wie lautet die Ausgabe für  $m = 123456789$  ?

**4 Punkte**

2. Man schreibe ein Programm, welches für eine Matrix  $A \in \mathbb{R}^{m \times n}$  die Zeilensummennorm, die Spaltensummennorm und die Frobeniusnorm berechnet.

Man kontrolliere die berechneten Ergebnisse an Hand der Matrix

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -6 & 67 & 0 & 10 \\ 20 & 73 & -123 & 1 & 22 \\ -4 & -42 & 78 & 21 & 0 \\ 5 & 39 & -65 & -82 & -11 \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^{4 \times 5}$$

und dem MATLAB-Befehl `norm`. Dazu studiere man die Hilfe zu diesem Befehl.

**4 Punkte**

3. Man schreibe ein Programm, welches für eine Matrix  $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$  die Spektralkonditionszahl berechnet. Dazu verwende man die MATLAB-Befehle `eig` und `inv`.

Das Ergebnis kontrolliere man an Hand der Matrix

$$A = \begin{pmatrix} 84 & 4 & 3 & -12 \\ 2 & 7 & 90 & -45 \\ 0 & 32 & -67 & 7 \\ -34 & 41 & 11 & 5 \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^{4 \times 4}$$

und des MATLAB-Befehls `cond`. Zu allen verwendeten MATLAB-Befehlen studiere man die Hilfe ! **4 Punkte**

4. Sei  $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$ . Die Determinante  $\det(A)$  von  $A$  kann man prinzipiell mit Hilfe der Leibnizschen Formel (siehe auch Literatur oder Internet)

$$\det(A) = \sum_{\sigma \in S_n} \left( \operatorname{sgn}(\sigma) \prod_{i=1}^n a_{i, \sigma(i)} \right)$$

berechnen, wobei die Summe über alle Permutationen  $\sigma$  der Zahlen von  $1, \dots, n$  genommen wird.  $\operatorname{sgn}(\sigma)$  ist das Vorzeichen der Permutation  $\sigma$ . Für  $n = 3$  wird diese Formel auch Regel von Sarrus genannt.

Man schreibe ein Programm, welches die Determinante mit Hilfe der Leibnizschen Formel für Matrizen der Dimension  $n = 3$  und  $n = 4$  berechnet. Man ermittle die Anzahl der benötigten Flops für diese Berechnungen. **4 Punkte**