



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
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 σ der Zahlen von $1, \dots, n$ genommen wird. $\operatorname{sgn}(\sigma)$ ist das Vorzeichen der Permutation σ . 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**