D-MAVT NUMERISCHE MATHEMATIK SS 2006
K. Nipp

Serie 2

1. a) Man berechne die Lösung des durch $(*)$ gegebenen Gleichungssystems

$$(*) \qquad A\,x \;=\; y \quad \text{mit} \quad A \;=\; \begin{pmatrix} 0.005 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad y \;=\; \begin{pmatrix} 0.5 \\ 1 \end{pmatrix}$$

mittels der LR–Zerlegung

1) exakt.
2) indem alle berechneten Werte auf zwei Ziffern gerundet werden (Computer mit Maschinenzahlen $\mathbb{M}(10;2,\cdot)$), ohne vorher die Zeilen in $(*)$ zu vertauschen.
3) indem man zunächst in $(*)$ die Zeilen vertauscht und dann rundet wie in b).

Lösen Sie das System auch mit dem MATLAB–Befehl \ (*backslash or matrix left division*).

b) Lösen Sie für

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ -1 & 2 & 1 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

das Gleichungsystem $Ax = b$, $b = (1,2,3)^T$ mit MATLAB.
Hinweis: Benutzen Sie den MATLAB–Befehl `lu`.

2. Gegeben seien die Matrizen

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 5 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad C = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

Für welche dieser Matrizen konvergiert das Jacobi-Verfahren?
Hinweis: Sie dürfen für Ihre Berechnungen MATLAB benützen, nützliche Funktionen für die Matrixzerlegungen sind `diag`, `tril` und `triu`.

3. (**PA**) Bauen Sie in das bestehende MATLAB–Programm `lr.m` die relative Spalten–Maximum–Strategie ein. Testen Sie Ihr Programm mit Hilfe der Aufgaben 1a und 1b.
Hinweis: Speichern Sie das File *lr.m*, das Sie auf der Homepage der Vorlesung unter *Serien* finden, in einem Verzeichnis, und starten Sie MATLAB in jenem Verzeichnis!

Abgabe: Mittwoch 26. April 2006 in der Uebungsstunde.
`www.math.ethz.ch/undergraduate/lectures/ss2006/other/num_math_mavt`