Universität Konstanz
FB Mathematik & Statistik
Prof. Dr. M. Junk
Vita Rutka

Ausgabe: 21. Apr., SS 05
Übung: 27. Apr.

Moderne Methoden der numerischen linearen Algebra

`http://www.math.uni-konstanz.de/~rutka/UEBUNGEN/LinAlg/NumLinAlg.html`

Aufgabenblatt 2: Matlab "verstehen"

Aufgabe 1:

Beenden Sie Blatt 1. Die Lösung zu Aufgabe 1 finden Sie auf der Übungs-Webseite.

Aufgabe 2: Matlab Demo

Eine Menge Matlab-Grundlagen (und nicht nur Grundlagen!) können Sie sich selbst mit Hilfe eines Matlab-Demos beibringen. Dafür muss das Kommando `demo` im Matlab-Fenster eingegeben werden.

Gehen Sie die folgenden Demonstrationsbeispiele durch:
MATLAB/Mathematics
Basic Matrix Operations, *Matrix Manipulation*, *Graphs & Matrices*, *Sparse Matrices*, *Graphical Representation of Sparse Matrices*
und
MATLAB/Graphics
2-D Plots, *3-D Plots*, *3-D Surface Plots*

Aufgabe 3: Permutationen

Gegeben sei eine Matrix $A \in \mathbb{R}^{n\times n}$ und ein Permutationsvektor $p \in \mathbb{R}^n$.

1. Seien x und y zwei **Indexvektoren** beliebiger Länge mit Elementen aus $\{1, 2, \ldots, n\}$. Was bedeuten in Matlab $A(x, y)$, $A(x, :)$ und $A(:, y)$?

2. Sei $B_1 = A(:, p)$, $B_2 = A(p, :)$ und $B_3 = A(p, p)$. Schreiben Sie B_i, $i \in \{1, 2, 3\}$ in der Form
$$B_i = L_i A R_i$$
wobei die Matrizen L_i und R_i nur von den Permutationsvektor p abhängig sein sollen!

3. Auf der Übungs-Webseite finden Sie die Datei `ABeispiel.mat`. (Mat-Dateien können mit Matlab Kommando `load` eingelesen werden.) Die darin enthaltene Matrix A entspricht der Spline Interpolation in 2D (Aufgabe 2, Blatt 1) mit $n = 10$ und folgendem F:
$$Fu := ([u \textit{ an allen Gitterpunkten}]; [\textit{Normalableitungen an Randpunkten}]).$$
   - Visualisieren Sie das Besetzungsmuster von A (Matlab Kommando `spy`)
   - Probieren Sie die verschiedenen Umnumerierungs-Algorithmen aus, welche Matlab zur Verfügung stellt (`colamd`, `symamd`, `symrcm`, `colperm`, `dmperm`). Alle Algorithmen liefern einen Permutationsvektor p. Wie daraus eine "besser organisierte" Matrix konstruiert werden kann, ist im entprechenden `help` nachzulesen. Visualisieren Sie das Besetzungsmuster der "verbesserten" Matrizen!