

Matlab - Einführungskurs

zur Vorlesung *Einführung in die Numerische Mathematik*

ÜBUNGSAUFGABEN

Datum: 21.11.2006, 22.11.2006

Aufgabe 13 (Kontrollstrukturen, M-files, Funktionen)

Bearbeiten Sie Ihr Programm zur Cholesky-Zerlegung. Bisher ist Ihr Programm so strukturiert, dass alle Berechnungen in einem M-file aufgelistet sind. Schreiben Sie nun ein Hauptprogramm `CholeskyEingabe.m` welches zur Eingabe einer Matrix und eines Vektors auffordert. In dem Programm `CholeskyEingabe.m` sollen weiterhin die Funktionen `Cholesky.m`, `vorw.m` und `rueckw.m`, die die Cholesky Zerlegung $A = LL^t$ berechnen, das Vorwärtseinsetzen $Ly = b$ und das Rückwärtseinsetzen $Rx = y$ lösen, aufgerufen werden.

Aufgabe 14 (while-Schleifen)

Schreiben Sie ein Programm `Aufgabe14.m`, das eine natürliche Zahl n einliest und die Fakultät dieser Zahl berechnet. Nutzen sie dazu die `while`-Schleife.

Aufgabe 15 (2D-Graphiken)

Es seien die Funktionen $f(x) = \sin(x)$ und $g(x) = \sin\left(\frac{x}{\pi}\right) \cos(x)$ gegeben. Schreiben Sie ein M-File `Aufgabe15.m`, in dem Sie folgende Aufgaben bearbeiten:

- Plotten Sie die Funktionen auf dem Intervall $[0, 2\pi]$ mit je 40 Gitterpunkten in je einer Figure. Beschriften Sie die Plots und wählen Sie sinnvolle Achsen.
- Plotten Sie alle Funktionen in einer Figure (mittels `subplot`) auf dem Intervall $[-2\pi, 2\pi]$. Wählen Sie alle Achsen gleich, damit man die Bilder besser vergleichen kann.
- Plotten Sie f und g auf dem Intervall $[-2\pi, 2\pi]$ in einem Plot und verwenden Sie unterschiedliche Darstellungen (Farbe, Linientypus) für die Funktionen. Erstellen Sie eine Legende, so dass man die Funktionen identifizieren kann.

Aufgabe 16 (3D-Graphiken)

Implementieren Sie die folgende Funktion

$$Z(x, y) = \frac{\sin \sqrt{x^2 + y^2 + eps}}{\sqrt{x^2 + y^2 + eps}}$$

auf dem Gebiet $[-8, 8] \times [-8, 8]$ mit der Schrittweite 0.5 mit Hilfe des Befehls `meshgrid`. Plotten Sie sie mit `surf`, `mesh` und `meshc`. Probieren Sie in einer neuen Figure die Befehlsfolge

```
surf(X,Y,Z)
camlight left;
lighting phong
```

aus. Probieren Sie einige der folgenden Colormaps aus:

autumn, bone, contrast, cool, copper, flag, gray
hot, hsv, jet, prism, spring, summer, winter

Aufgabe 17 (Filme)

Erstellen Sie einen Film über die zeitliche Evolution der Funktion

$$f(x, y, t) = \cos\left(x - \frac{t\pi}{N}\right) \sin\left(y - \frac{t\pi}{N}\right)$$

mit $(x, y) \in [-\pi, \pi] \times [-\pi, \pi]$, $t = 1, \dots, N$. Dabei ist $N = 40$ die Anzahl der Bilder im Film. Probieren Sie sowohl die Erstellung des herkömmlichen Matlab-Movies als auch die des Avi-Files aus.