

Numerische Mathematik für Physiker und Ingenieure

12. Übungsblatt

Abgabetermin: 09.07.2015, 12:00

Aufgabe 1

- (i) Schreiben Sie die DGL

$$y'' = ty' - 2yy'$$

in ein DGL-System

$$Y' = \begin{pmatrix} y_1' \\ y_2' \end{pmatrix} = f(t, y_1, y_2)$$

um.

- (ii) Berechnen Sie eine Lipschitz-Konstante des obigen DGL-Systems mit

$$f : [-5, 5] \times [-10, 10]^2 \rightarrow \mathbb{R}^2.$$

Aufgabe 2

Zeichnen Sie mit Matlab oder Octave die Lösung des Runge-Kutta-Verfahrens zur AWA

$$Y' = \begin{pmatrix} 10y_1(1 - y_2) \\ y_2(y_1 - 1) \end{pmatrix}, \quad Y(0) = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}$$

zur Schrittweite $h = \frac{1}{40}$ auf $I = [0, 5]$.

Organisatorisches

- Werfen Sie die schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben in den jeweiligen Briefkasten Ihrer Übungsgruppe ein.
- Anzufertigende Programme senden Sie unter dem Betreff
NumPhyIng Übungsblatt [XX], Aufgabe [YY]
an die E-Mail Adresse Ihres Übungsleiters. Im Programmkopf zählen Sie dabei alle Namen der Teilnehmer derjenigen Kleingruppe auf, die diese Aufgabe bearbeitet hat.
- Aktuelle Informationen zur Vorlesung finden sich unter
<http://www.mathematik.tu-dortmund.de/lsviii/new/de/lehrveranstaltungen/sose2015/numphy15.html>

Präsenzaufgabe (ohne Abgabe)

Gegeben ist der folgende Octave/Matlab-Code:

```
1 function S = myalg(A)
2 % MYALG macht irgend etwas
3 % S = myalg(A)
4 % -----
5 % INPUT
6 % A      - ???
7 % OUTPUT
8 % S      - ???
9 % -----
10 % Beispiel: A = randn(5,3); S = myalg(A'*A);
11
12 [m,n]=size(A);
13
14 S=zeros(n,n);
15
16 for k=1:n
17     g=A(k,k) - S(k,1:(k-1)) * S(k,1:(k-1))';
18
19     S(k,k)=sqrt(g);
20
21     S((k+1):n,k)=1/S(k,k)*(A((k+1):n,k)-S((k+1):n,1:(k-1))*S(k,1:(k-1))');
22 end
```

- (i) Welches Ihnen bekannte Verfahren wird durch den Algorithmus umgesetzt?
- (ii) Schreiben Sie zwei Abfragen, die die positive Definitheit und die numerische Invertierbarkeit der Matrix A sinnvoll überprüfen. Geben Sie jeweils die Zeilen an, in denen Sie Änderungen vornehmen.
- (iii) Welches Ergebnis erwarten Sie, wenn Sie `myalg(hilb(20))` aufrufen?