

Übungsaufgaben zur Vorlesung Modellierung und Programmierung

Serie 04

zu erledigen in den Übungen bis 15.12.2006

Bei den Aufgaben handelt es sich um Programmieraufgaben, die innerhalb der Übungszeiten (**und auch außerhalb dieser Zeiten !**) im Computer-Pool bearbeitet werden können. Die korrekte Bearbeitung wird innerhalb der Übungen vom zuständigen Bremser kontrolliert.

1. Aufgabe :

Man programmiere die Verfahren zur Lösung der Aufgaben 2 und 3 aus Serie 02 (explizites Euler-Verfahren, implizites Euler-Verfahren und Trapezregel speziell für die dort angegebenen Differentialgleichungen). Dabei nutze man die nach y_{k+1} umgestellten Formeln.

- Mit diesen Verfahren löse man die in diesen Aufgaben angegebenen Differentialgleichungen ($\lambda = 1, \lambda = 25$) für die Schrittweiten $h = 0.1, h = 0.05, h = 0.025$.
- Für alle Schrittweiten vergleiche man die Ergebnisse mit der analytischen Lösung für $x = 1$ und lasse sich in diesem Punkt den relativen Fehler,

$$\frac{|u(1) - u^h(1)|}{|u(1)|} \cdot 100\%$$

ausgeben. Wie entwickelt sich dieser Fehler wenn man die Schrittweite verkleinert?

- Man stelle die Lösungen graphisch mit dem Befehl `plot` dar. Man kann entweder
 - jede einzelne Rechnung zusammen mit der analytischen Lösung oder
 - alle Rechnungen zu einer Schrittweite zusammen mit der analytischen Lösung

darstellen. Dabei beachte man, dass in MATLAB Vektoren gezeichnet werden. Das heißt, man muss sowohl die Werte der berechneten als auch der analytischen Lösung in Vektoren speichern und außerdem braucht man noch Vektoren für die x -Koordinaten (siehe Hilfe innerhalb von MATLAB oder Skript).