

1. Übungsblatt – Numerische Mathematik I für Ing.

- Tutorium:

1. In dieser Veranstaltung werden wir math. Probleme *numerisch*, d.h. auf dem Computer lösen. Dazu können wir Programmiersprachen wie C/C++, Fortran, Pascal etc. benutzen.

- (a) Wie erstellen wir ein Programm in einer Programmiersprache?
- (b) Wie übersetzen wir ein in einer Programmiersprache geschriebenes Programm?

Als Alternative werden wir spezielle mathematische Skriptsprachen wie Matlab oder Scilab kennenlernen.

- (c) Was ist der Unterschied zu einer “normalen Programmiersprache”?
- (d) Wie rufen wir den Interpreter von Matlab bzw. Scilab auf?

2. Wenn wir die Lösung eines Problems berechnet haben, wollen wir die Ergebnisse auch als Bilder darstellen, d.h. visualisieren. Zum Visualisieren sind Skriptsprachen sehr gut geeignet, auch wenn man die Ergebnisse selbst mit einer Programmiersprache berechnet hat.

Als Beispiel wollen wir die Funktion

$$f(x) = \sin(x)$$

im Intervall $[0, 2\pi]$ zeichnen lassen.

- (a) Wie schreiben wir in einer Programmiersprache die benötigten Werte in eine Datei?
- (b) Wie öffnen und schließen wir in Matlab/Scilab eine Datei zum Lesen?
- (c) Wie lesen wir dann die Daten ein?
- (d) Wie erzeugen wir ein Bild mit dem Graphen der Funktion?

- Übungsaufgaben: (Abgabe im Tutorium in der Woche vom 22.-26.4.02)

1. (4 P.)

Beschreibe in Worten den Unterschied zwischen Programmier- und Skriptsprachen. Was sind Vor- und Nachteile von Skriptsprachen gegenüber Programmiersprachen?

2. (5 P.)

Wir werden uns als nächstes mit dem Lösen von gewöhnlichen Differentialgleichungen beschäftigen. Natürlich löst man eigentlich nur Gleichungen numerisch, bei denen man analytisch keine Lösung mehr herausbekommt. Um ein numerisches Verfahren zu testen, benutzt man aber am besten eine Gleichung, bei der man die Lösung schon kennt:

- (a) Berechne die allgemeine Lösung der Differentialgleichung

$$\dot{y} = (t + 1)(y - 1), \quad t > 0$$

und dann die des Anfangswertproblems (AWP) mit den Anfangsdaten

$$y(0) = 0.$$

- (b) Erzeuge mit Matlab oder Scilab eine Zeichnung der Lösung des AWP im Intervall $[0, 1]$.

3. (6 P.)

In der VL wurden die vier verschiedenen Fehlerarten, die in der Numerischen Mathematik auftreten können, diskutiert. Betrachte folgendes Beispiel:

Um die Geschwindigkeit eines Autos zu messen, wird an zwei im Abstand von s Metern hintereinander angebrachten Lichtschranken die Durchfahrtszeit gemessen. Der Quotient aus dem Abstand s und der Differenz Δt dieser beiden Zeiten wird auf einem Display mit einer Stelle hinter dem Komma in km/h ausgegeben. Dieser Wert wird dort als “Geschwindigkeit an der zweiten Lichtschranke” bezeichnet.

Welche der vier in der VL diskutierten Fehlerarten treten auf und an welcher Stelle?