Übungsaufgaben zur Vorlesung

Computerphysik

Priv.-Doz. Dr. R. Bulla

SS 2012

Blatt 4: Abgabetermin: Montag, den 07.05.2012, in der Vorlesung; [E-Mails an Tutoren bis 07.05.2012, 12:00]

Aufgabe 1: Felder

In C kann man eindimensionale Felder z.B. über

```
double w[100];
```

definieren. Die einzelnen Elemente dieses Feldes sind `w[0]`, `w[1]`, `w[2]`, ... `w[99]`. Verwenden Sie solche eindimensionalen Felder für die Gewichte w_i und die Funktionswerte f_i zur Berechnung des Integrals

$$I = \sum_{i=0}^{N} w_i f_i$$

mit Hilfe der Trapez-Regel. Dabei sollen zunächst die Felder für die Gewichte und die Funktionswerte belegt werden. Anschließend wird in einer `for`-Schleife der Integralwert berechnet.
[Abgabe: `trapez-array.c` per E-Mail an Tutoren]

(3 Punkte)

Aufgabe 2: Legendre-Polynome

Die Legendre-Polynome $P_n(x)$ sind im Intervall $[-1, 1]$ definiert durch

$$\begin{aligned} P_0(x) &= 1 \ , \\ P_1(x) &= x \ , \\ (n+1)P_{n+1}(x) &= (2n+1)xP_n(x) - nP_{n-1}(x) \ , \quad n \geq 1 \ . \end{aligned}$$

a) Erzeugen Sie iterativ die ersten M Legendre-Polynome. Verwenden Sie dazu das zweidimensionale Feld `P[M][N]`, mit `N` einer geeigneten Zahl von x-Werten.
[Abgabe: `legendre-pol.c` per E-Mail an Tutoren]

b) Erzeugen Sie ein Diagramm mit den ersten zehn Legendre-Polynomen.
[Abgabe: Ausdruck des Diagramms]

(7 Punkte)

Aufgabe 3: Pendel mit zeitabhängiger Fadenlänge

Die Bewegungsgleichung für das ebene Pendel mit zeitabhängiger Fadenlänge $l(t)$ lautet

$$\ddot{\varphi} + \frac{g}{l} \sin \varphi + 2 \frac{\dot{l} \dot{\varphi}}{l} = 0 \ .$$

Lösen Sie diese Differentialgleichung mit dem Euler-Verfahren. Setzen Sie dabei $g = 1$ und für die Fadenlänge

$$l(t) = 1 + a \sin t \ ,$$

mit $a = 0$, 0.1, 0.2, 0.3 und 0.4. Verwenden Sie als Anfangsbedingungen: $\varphi(t) = 0$ und $\dot{\varphi}(t = 0) = 0.7$.
[Abgabe: `pendel-t.c` per E-Mail an Tutoren und Ausdruck des Diagramms]

(5 Punkte)