

Numerische Mathematik– 2. Hausaufgabe

Abgabetermin: 22./23.4.2009
(in der jeweiligen Übungsgruppe)

Theoretische Aufgaben

Aufgabe 1 (3 Punkte) (Zahlumwandlungen)

- a) Wandeln Sie die Zahlen $(1011.101)_2$ und $(0.01111\dots)_2$ aus dem Binär- ins Dezimalsystem um.
- b) Wandeln Sie die Hexadezimalzahlen $1CBA$ und $C2D2.E3$ ins Dezimal- und ins Binärsystem um.
- c) Wandeln Sie die Zahlen 131 und 0.3 aus dem Dezimal- ins Hexadezimalsystem um.

Aufgabe 2 (4 Punkte) (Darstellungsfehler)

Bestimmen Sie den absoluten und relativen Darstellungsfehler von folgenden Zahlen bzgl. $\mathbb{M}(10, 3, -2, 2)$, $\mathbb{M}(2, 3, -2, 3)$ und $\mathbb{M}(2, 5, -2, 2)$:

- a) 0.5403023059
- b) π

Aufgabe 3 (3 Punkte) (Auslöschung)

Formen Sie die folgenden Ausdrücke so um, dass für die gegebenen Argumente Auslöschungen vermieden werden:

- a) $\sqrt{1+x} - 1, \quad x \approx 0$
- b) $\frac{1-\cos x}{\sin x}, \quad x \approx 0$
- c) $\frac{1}{1+2x} - \frac{1-x}{1+x}, \quad x \approx 0$

Programmieraufgaben

Abgabe der Lösung aller Programmieraufgaben in Papierform. Alle selbst erstellten M-Files sind ausgedruckt einzureichen, sowie per Email an kupa@hrz.tu-chemnitz.de einzuschicken. Erfüllen der Aufgaben mit Matlab ist durch eine Mitschrift der Session (Funktion `diary`) zu belegen. Die für einzelne Aufgaben relevanten Stellen in der Mitschrift sind durch die Aufgabennummer kenntlich zu machen. (Nicht relevante Teile sollten möglichst entfernt werden.)

Als Betreff für die zugesandten Emails ist jeweils HAn-Numerik-Übungsgruppe-Name1_Name2 (Beispiel: HAn-Numerik-Saak-Mustermann_Musterfrau) oder HAn-Numerik-Übungsgruppe-Hausaufgabengruppenname (Beispiel: HAn-Numerik-Bernauer-Die_Epsilons) zu verwenden.

Aufgabe 1 (3 Punkte) (Polynomauswertung)

Erstellen Sie ein Matlab-Programm zur Auswertung des Polynoms

$$P(x) = x^6 - 998x^5 - 998x^4 - 998x^3 - 998x^2 - 998x^1 - 998$$

a) durch einfaches Einsetzen und

b) mittels Horner-Schema.

Was ist für verschiedene Werte von x zu beobachten?

Bemerkung zum Horner-Schema: Das Polynom

$$P(x) = x^n + a_{n-1}x^{n-1} + a_{n-2}x^{n-2} + \dots + a_1x + a_0$$

kann man in auch in der Form

$$P(x) = (((x + a_{n-1})x + a_{n-2})x + \dots + a_1)x + a_0$$

schreiben.

Aufgabe 2 (3 Punkte) (Approximation von e)

Bekanntlich gilt

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = e.$$

Ist das auch in der Computerarithmetik richtig? Begründen Sie Ihre Entscheidung und prüfen Sie diese mit Hilfe von MATLAB nach.