

1. Übung zur Numerischen Mathematik I für Maschinenbauer, SS 99

Aufgabe 1

Zahlendarstellung im Rechner

Du hast auf einem Rechner eine einbytige Fixpunktarithmetik implementiert — 4 Bit vor dem Komma und 4 Bit nach dem Komma. Die Eingabe ist komfortabel; man darf sogar Brüche eingeben. Die Ausgabe erfolgt dezimal. Teste Dein Werk mit der einfachen Multiplikation von $\frac{7}{3}$ mit 3. Wie lautet die Antwort des Rechners? (Du darfst davon ausgehen, daß Du korrekt programmiert hast.) Was liefern die weiteren Tests mit $\frac{1}{7}$ und $\frac{1}{4}$ sowie 5.2 und 3.5?

Aufgabe 2

Zahlendarstellung im Rechner und die Folgen

Für $i = 1, 2, \dots$ sei $a = 10^i$ und $b = a - 1$. Berechne damit (Taschenrechner, Rechner mit einfacher und doppelter Genauigkeit) $f_1 = a^2 - b^2$ und $f_2 = (a + b) * (a - b)$. Die Zwischenergebnisse sollen dabei abgespeichert werden. Begründe die Ergebnisse ausführlich.

Aufgabe 3

Zahlendarstellung im Rechner und die Folgen

In den meisten Formelsammlungen findet man zur Lösung der (normierten) quadratischen Gleichung $x^2 + p x + q = 0$ die Formel $x_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$. Teste die Formel für $p = -123$ ($p = -12345$) sowie $q = 0.4$ ($q = 0.0456$) mit vierstelliger Rechnung (was heißt *vierstellige Rechnung*?) und begründe das Ergebnis.

Finde eine *bessere* Variante zur Lösung quadratischer Gleichungen.