

Aufgabe 1

Gleitpunktarithmetik und Maschinengenauigkeit

- a) (7 Punkte) Bestimmen Sie die Anzahl verschiedener Maschinenzahlen auf einem Rechner, der 15-stellige Gleitpunktzahlen mit 5-stelligen Exponenten sowie dazugehörige Vorzeichen im Dualsystem verwendet.

Lösung: Für die 15-stellige Mantisse im Dualsystem gibt es 2^{14} verschiedene Möglichkeiten (die erste Nachkommaziffer muss ja 1 sein). Zusammen mit dem Vorzeichen gibt es also 2^{15} Möglichkeiten. Für den 5-stelligen Exponenten im Dualsystem gibt es 2^5 Möglichkeiten, inkl. Vorzeichen also $2^6 - 1$ (da die Null doppelt gezählt wurde). Insgesamt gibt es also $2^{15} \cdot (2^6 - 1) = 2064384$ Möglichkeiten. Nimmt man die Zahl Null noch hinzu ergibt dies 2064385 Möglichkeiten.

- b) (3 Punkte) Geben Sie die Maschinengenauigkeit einer Rechenmaschine an, die mit 16-stelliger Dezimalarithmetik arbeitet.

Lösung: $B = 10$, $n = 16$, $eps = \frac{B}{2} \cdot B^{-n} = \frac{10}{2} \cdot 10^{-16} = 5 \cdot 10^{-16}$