

Übung 2 Festkomma- & Gleitkommadarstellung

0. Theoriefrage

Beschreiben Sie zwei verschiedene Arten der Darstellung von reellen Zahlen in Computern. Welche Vor- und Nachteile haben sie jeweils?

1. Theoriefrage

Wie normalisiert man eine Gleitkommazahl im Binärsystem (z.B. nach IEEE754)?

2. Aufgabe

Normalisieren Sie $1\ 10101\ 00101101$ im Binärsystem. Dabei ist das erste Bit das Vorzeichenbit der Mantisse, die nächsten 5 Bits enthalten den Exponenten in Exzess-Darstellung mit einem Exzess von 2^4 und die letzten 8 Bits sind für die Mantisse reserviert.

3. Aufgabe

Addieren Sie die Gleitkommazahlen

$1\ 100101\ 10101011$ und $1\ 100011\ 10110100$

Dabei ist das erste Bit das Vorzeichenbit der Mantisse, die nächsten 6 Bits enthalten den Exponenten in Exzess-Darstellung mit einem Exzess von 2^5 und die letzten 8 Bits sind für die Mantisse reserviert.

4. Aufgabe

Nennen Sie die einzelnen Schritte, die bei der Multiplikation von Gleitkommazahlen durchzuführen sind!

5. Aufgabe

Multiplizieren Sie die Gleitkommazahlen

$1\ 100110\ 101101$ und $1\ 100101\ 101011$

Dabei ist das erste Bit das Vorzeichenbit der Mantisse, die nächsten 6 Bits enthalten den Exponenten in Exzess-Darstellung mit einem Exzess von 2^5 und die letzten 6 Bits sind für die Mantisse reserviert.

Verwenden Sie den resultierenden Exponenten um eine Abschätzung des maximalen möglichen Fehlers zu machen.

Bonus: Berechnen Sie das Ergebnis der Multiplikation exakt, z.B. durch Umwandeln ins Dezimalsystem, und ermitteln Sie die Differenz zwischen Fließkommazahl und exaktem Ergebnis.

6. Aufgabe

Füllen Sie die folgende Matrix so aus, dass jede Zeile die gleiche Zahl mehrmals enthält! Verwenden Sie für die Festkommadarstellungen 6 Vorkomma- und 4 Nachkommastellen und bei Gleitkommadarstellungen

4 Bits für den Exponenten, einen Exzess von 2^3 und 6 Bits sind für die Mantisse

Festkomma (6, 4)	Gleitkomma (4e/6m)	Dezimal
1 011011 1101	1 1101 110111	27,8125
0 000100 1010	0 1011 100101	4.625
1 100011 0110	1 1110 100011	-35.375