

3. Übung Grundlagen

Inhalt: Zahlendarstellung (Gleitkommazahlen), Grundrechenarten (für Festkomma- und Gleitkommazahlen)

1. Aufgabe

Addieren Sie im Dualsystem:

- a) $101101 + 1100111$ b) $101010 + 101010$
c) $101010 + 010101$ d) $1101 + 1001 + 1010$

2. Aufgabe

Subtrahieren Sie im Dualsystem durch Addition des Zweierkomplementes bei einer Verarbeitungsbreite von 8 bit:

- a) $11011 - 0111$ b) $1010 - 1001$ c) $1001 - 1101$ d) $111 - 1100$

3. Aufgabe

Konvertieren und multiplizieren Sie im Dualsystem:

- a) $27 * 12$ b) $111 * 3,5$ c) $15 * 15$ d) $45 * 9,25$

4. Aufgabe

Konvertieren und dividieren Sie im Dualsystem:

- a) $57 \div 12$ b) $61 \div 8$ c) $78,75 \div 9$ d) $81,25 \div 13$

5. Aufgabe

Führen Sie die arithmetischen Operationen jeweils im BCD-, 3-Exzess- bzw. Aiken-Code aus:

- a) $77 + 85$ b) $31 - 15$

6. Aufgabe

Berechnen Sie im jeweiligen Zahlensystem:

- a) $101011_2 + 1100011_2$ b) $18BF0_{16} + 2A34_{16}$

7. Aufgabe

Subtrahieren Sie direkt, per Einerkomplement und per Zweierkomplement

- a) $110010_2 - 101101_2$ b) $101101_2 - 110010_2$

Subtrahieren Sie direkt, per Fünfezehnerkomplement und per Sechzehnerkomplement

- c) $12A_{16} - FE_{16}$ d) $FE_{16} - 12A_{16}$

Gegeben sei folgende Gleitkommazahl Z als Maschinenwort in hexadezimaler Schreibweise:

Z: DD45

- Geben Sie diese Zahl in obiger Maschinendarstellung an und bestimmen sie den Dezimalwert dieser Zahl.
- Addieren Sie zu dieser Zahl die Zahl 11001_2 und geben Sie dieses Ergebnis als Maschinenwort an.
- Geben Sie für die erläuterte Maschine in normalisierter und in dezimaler Schreibweise die größte darstellbare positive sowie die größte darstellbare negative Gleitkommazahl an.

13. Aufgabe

Gegeben sei eine Maschine mit dem gleichen Maschinenwortformat wie in Aufgabe 12. Zur Darstellung der Mantisse negativer Zahlen wird das Zahlssystemkomplement verwendet. Das Vorzeichen der Mantisse wird mit $+$ \rightarrow 0 und $-$ \rightarrow 1 dargestellt.

Gegeben sei folgende Gleitkommazahl Z als Maschinenwort in hexadezimaler Schreibweise:

Z: A345

- Geben Sie Maschinendarstellung dieser Zahl Z an.
- Addieren Sie zu Z die Zahl 1110001_2 und geben Sie dieses Ergebnis als Maschinenwort in hexadezimaler Schreibweise an.
- Geben Sie die Dezimaldarstellung des Ergebnisses und der beiden Summanden an. Vergleichen Sie das Ergebnis mit der dezimal berechneten Summe.
- Geben Sie für die erläuterte Maschine in normalisierter und in dezimaler Schreibweise die größte darstellbare positive sowie die größte darstellbare negative Gleitkommazahl an.

14. Aufgabe

Gegeben sei eine Intellec-Maschine, in der Gleitkommazahlen im folgenden Maschinenwortformat dargestellt sind:

31	24 23 22	0
CHARAKTERISTIK	VZ	MANTISSE

Charakteristik: Exponent $+ 2^7$; Basis ist 2
 Vorzeichen der Mantisse: $+$ \rightarrow 0 und $-$ \rightarrow 1
 Negative Zahlen werden als Betrag mit Vorzeichen dargestellt
 Mantissennormierung: Mantissenlänge ist 24 Bit, wobei das erste Bit nach dem Komma (eine 1) nicht gespeichert ist.
 Nulldarstellung: durch Charakteristik 0, also 00000000_{16}

- Geben Sie die Gleitkommadarstellung der 3 Dezimalzahlen 13, 2 und 89 an.
- Dividieren Sie im Dualsystem die Zahl $13 \div 2$ und stellen Sie das Ergebnis als Maschinenzahl dar.
- Geben Sie die dezimale Darstellung der Maschinenzahl $8B78A000_{16}$ an.

15. Aufgabe

Normalisieren Sie $1\ 10001\ 00011011$ im Binärsystem! Dabei ist das erste Bit das Vorzeichenbit der Mantisse, die nächsten 5 Bits enthalten den Exponenten in Exzeßdarstellung mit einem Exzeß von 2^4 und die letzten 8 Bits sind für die Mantisse reserviert.

16. Aufgabe

Addieren Sie die Gleitkommazahlen

1 100100 10001000 und 1 100010 11010100

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

17. Aufgabe

Multiplizieren Sie die Gleitkommazahlen

1 100100 1000 und 1 100010 1101

Dabei ist das erste Bit das Vorzeichenbit der Mantisse, die nächsten 6 Bits enthalten den Exponenten in Exzeßdarstellung mit einem Exzeß von 2^5 und die letzten 4 Bits sind für die Mantisse reserviert.

18. Aufgabe

Ergänzen Sie die Zahlendarstellungen in der folgenden Tabelle. Verwenden Sie für die Festkommadarstellungen 6 Vorkomma- und 4 Nachkommastellen und bei den Gleitkommadarstellungen 4 Bits für den Exponenten, einem Exzeß von 2^3 und 6 Bits für die Mantisse.

Festkommadarstellung	Gleitkommadarstellung	Dezimaldarstellung
1 001011 0101		
	0 1010 101111	
		- 27,75