

Digitaltechnik und Entwurfsverfahren im Sommersemester 2024

Aufgaben zu den Tutorien in der Woche
vom 29. April bis 03. Mai 2024

Prof. Dr.-Ing. Uwe D. Hanebeck
Geb. 50.20, Rm. 140

Roman Lehmann, M. Sc.
Geb. 07.21, Rm. B2-314.1

Email: roman.lehmann@kit.edu

Lernziele:

- Zahlensysteme:
 - Zahlenumwandlung (Euklidischer Algorithmus und Horner Schema)
 - Besonderheit, wenn die Basis eine Zweierpotenz der anderen Basis ist (Dual $\leftrightarrow$ Hexadezimal)
- Darstellung negativer Zahlen im Rechner:
 - Vorzeichen-Betrag-Form
 - Einerkomplement-Form
 - Zweierkomplement-Form
 - Offset-Dual-Darstellung
- Gleitkommazahlen
 - Normalisierung
 - *smallreal*, *minreal*, *maxreal*
 - Besonderheiten beim IEEE-Standard
- Codes (BCD, Gray, ..., siehe Vorlesungsfolien und Skript)

Aufgabe 1

Vervollständigen Sie folgende Tabelle:

Dezimalzahl	Dualzahl	Oktalzahl	Hexadezimalzahl
			CB
			23,F
		57	
		43,52	
	1101001		
	110,01		
253			
19,95			

Aufgabe 2

1. Gegeben sei das folgende lineare Gleichungssystem im Dualsystem

$$x + y = 100000$$

$$x - y = 1100$$

Die Koeffizienten seien vorzeichenlose Dualzahlen.

Ermitteln Sie x und y . Führen Sie alle notwendigen Berechnungen im Dualsystem durch.

2. Geben Sie die 8-Bit Darstellung von -29_{10} in:

- Vorzeichen-Betrag-Form
- Einerkomplement-Form
- Zweierkomplement-Form

an.

Aufgabe 3

Wandeln Sie die Dezimalzahl 21 in das 32-Bit-Format des IEEE-754-Standard um. Stellen Sie die Gleitkommazahl als hexadezimale Zahl dar.

Aufgabe 4

Gegeben sei die folgende Abwandlung des 32-Bit-IEEE-754-Maschinenformats für die Darstellung von Gleitkommazahlen. Sie besteht aus einem Bit für das Vorzeichen, 7 Bits für die Charakteristik und 24 Bits für die Mantisse. Zudem wird die Basis 16 verwendet. Der Indikator für normalisierte Zahlen ist analog zum normalen 32-IEEE-754-Format.

Bit	31	30		24	23		0
	VZ	CHARAKTERISTIK				MANTISSE	

Vorzeichen: $VZ = 0 \Rightarrow$ positive Zahl $\mid$ CHARAKTERISTIK = EXPONENT + 40_{16}
 $VZ = 1 \Rightarrow$ negative Zahl $\mid$ Basis 16

Die Mantisse liegt im Zahlenbereich $0 \leq \text{MANTISSE} \leq (1 - 16^{-6})$

1. Geben Sie in obigem Format die größte und die kleinste negative Zahl in normalisierter und in nicht-normalisierter Maschinendarstellung an.
2. Was sind die Vor- und Nachteile, wenn man statt der Basis 16 die Basis 2 verwendet?
3. Was ändert sich, wenn man (im Fall der Basis 2) ein Bit der Mantisse aufgibt zugunsten eines Bits für die Charakteristik?