



Lösung 1

1. (a) BCD: 98000003

(b) Vorzeichenlose Dualzahl: $2^{31} + 2^{28} + 2^{27} + 2^1 + 2^0$

- (c) Dualzahl ind Einerkomplement-Form:

$$-(2^{31} - 1) + 2^{28} + 2^{27} + 2^1 + 2^0 = -1744830460_{10}$$

- (d) Dualzahl ind Zweierkomplement-Form:

$$-(2^{31}) + 2^{28} + 2^{27} + 2^1 + 2^0 = -1744830461_{10}$$

- (e) Gleitkomma-Zahl im IEEE-754-Standard in einfacher Genauigkeit:

$$\begin{aligned} VZ &= 1 \\ Char &= 00110000 = 48 \\ Exp &= Char - 127 = -79 \\ M &= 000000000000000000000011 \Rightarrow \\ Z &= (-1)^1 \cdot (1,000000000000000000000011) \cdot 2^{-79} \\ &= -(1 + 2^{-22} + 2^{-23}) \cdot 2^{-79} \end{aligned}$$

2. $10,5_{10} = 1010,1_2 = 1,0101 \cdot 2^3$

$$Exp = 3 \Rightarrow Char = Exp + 127 = 130_{10} = 1000\ 0010_2$$

31	30	23	22	0
0	1000	0010	0101 0000 ...	000

$-\frac{2}{3}$ im 32-Bit-Format des IEEE-754-Standards: $VZ = 1$

$$-\frac{2}{3} = -0,\bar{6}_{10} = -0,\overline{10}_2 = -1,\overline{01} \cdot 2^{-1}$$

$$Exp = -1 \Rightarrow Char = Exp + 127 = 126_{10} = 0111\ 1110_2$$

31	30	23	22						0
1	0111	1110	0101	0101	0101	0101	0101	0101	010

3. Anzahl der normalisierten Zahlen:

2 Vorzeichen, 254 verschiedenen Exponenten und 2^{23} verschiedene Mantissen

\Rightarrow Es existieren $2 \cdot 254 \cdot 2^{23} = 127 \cdot 2^{25}$ normalisierten Zahlen

Anzahl der nicht-normalisierten Zahlen:

Zahlen mit der Charakteristik 0

\Rightarrow Es existieren $2 \cdot 2^{23} = 2^{24}$ nicht-normalisierte Zahlen (inklusive ± 0)

Lösung 2

1. Dezimalwert der Belegung 1001 1000:

$$Z = (-1)^1 \cdot 2^{1-3} \cdot (1,1000)_2 = -0,011_2 = -(0,25 + 0,125)_{10} = -0,375$$

2. Größte Dezimalzahl:

$$Z = (-1)^0 \cdot 2^{7-3} \cdot (1,1111)_2 = 1111_2 = 31_{10}$$

3. Kleinste positive Dezimalzahl:

$$Z = (-1)^0 \cdot 2^{0-3} \cdot (1,0000)_2 = 0,001_2 = 0,125_{10}$$

4. Nichtdarstellbare Zahl: Null

Lösung 3

1. Gray-Code: einschrittig, zyklisch

Ausführung arithmetischer Operationen im Gray-Code ist schwierig, weil die Stellen des Codes keine feste Stellenwertigkeit besitzen.

2. BCD-Arithmetik und Dual-Arithmetik:

Die BCD-Arithmetik ist genauer (Darstellung von periodischen Brüchen); Sie ist aber langsamer und benötigt mehr Speicherplatz, da sie mit Tetraden arbeitet.

3. Aiken-Kodierung ist eine 2-4-2-1-Kodierung ($6_{10} = 1100$ oder 0110)

4. Stibitz-Kode = BCD-Kode + 3 ($6_{10} = 0110_{BCD} = 1001_{Stibitz}$)