

1. Aufgabe

- a) Stellen Sie die Dezimalzahl $(-11,1)$ im 32-Bit-IEEE 754 Standard als Binärzahl dar.

$$11_{10} = (8 + 2 + 1)_{10} = 2^3 + 2^1 + 2^0 \rightarrow (1011)_2$$

$$(0,1)_{10}$$

$$0,1 * 2 = 0,2 \rightarrow 0$$

$$0,2 * 2 = 0,4 \rightarrow 0$$

$$0,4 * 2 = 0,8 \rightarrow 0$$

$$0,8 * 2 = 1,6 \rightarrow 1$$

$$0,6 * 2 = 1,2 \rightarrow 1$$

$$0,2 * 2 = \dots \text{Periode}$$

$$\text{Damit } -11,1_{10} = -\mathbf{1011,00011}_2 = (-1)^1 (1,01100011)_2 2^3$$

$$\text{VZ} = \mathbf{1}$$

$$\text{Exp: } E+127 = 3 + 127 = 130 \rightarrow \mathbf{1000\ 0010}_2$$

Also:

$$\mathbf{1 | 1000\ 0010 | 011000110011 \dots 0 |}$$

- b) Gegeben sei eine Gleitkommazahl im 32-Bit-IEEE-Format:

0100 0001 1110 0000 0000 0000 0000 0000

Wie lautet die Zahl in Dezimaldarstellung?

$$\text{VZ} = \mathbf{0}$$

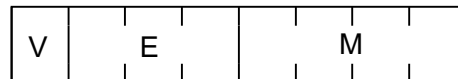
$$\text{Exp: } \mathbf{1000\ 0011} \rightarrow e=2^7+2^1+2^0 = 128 + 2 + 1 = 131 \rightarrow E = 131 - 127 = \mathbf{4}$$

$$\text{Mantisse: } \mathbf{1,11} * 2^4 = \mathbf{11100}_2 = 2^4 + 2^3 + 2^2 = 16 + 8 + 4 = \mathbf{28}$$

$$\text{Damit } +\mathbf{28}_{10}$$

2. Aufgabe

Ein pfiffiger WI-Student hat eine platzsparende Darstellung von Gleitkommazahlen in einem einzigen Byte entwickelt. Das höchstwertige Bit stellt das Vorzeichen V dar, die vier niedrigstwertigen Bit die Mantisse M und die drei Bit in der Mitte den Exponenten E (siehe Bild).



Für alle möglichen binären Belegungen ergibt sich der Dezimalwert Z aus der nachstehenden Formel:

$$Z = (-1)^V \cdot 2^{E-3} \cdot (1, M)$$

a) Berechnen Sie den Dezimalwert der Belegung 1001 1000.

$$\begin{aligned} & 1|001|1000 \\ Z &= (-1)^1 \cdot 2^{1-3} \cdot (1,1000)_2 = (-1,1)_2 \cdot 2^{-2} = (-0,011)_2 \\ & \rightarrow -(0,25 + 0,125)_{10} = (-0,375)_{10} \end{aligned}$$

b) Geben Sie die größte Dezimalzahl an, die mit diesem 8-Bit-Gleitkommaformat dargestellt werden kann.

Größte Dezimalzahl

$$\begin{aligned} & 0|111|1111 \\ Z &= 2^{7-3} \cdot (1,1111)_2 = 1,1111 \cdot 2^4 = 11111_2 \\ & = 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 31_{10} \end{aligned}$$

c) Geben Sie die kleinste positive Dezimalzahl an, die mit diesem 8-Bit-Gleitkommaformat dargestellt werden kann.

Kleinste positive Dezimalzahl

$$\begin{aligned} & 0|000|0000 \\ Z &= +2^{0-3} \cdot (1,0000)_2 = 1,0 \cdot 2^{-3} = (0,001)_2 = (0,125)_{10} \end{aligned}$$

d) Welche elementare Zahl kann mit der oben vereinbarten Interpretation der 8 Bit nicht dargestellt werden?

0

3. Aufgabe

Wie lautet die BCD-Darstellung der Dezimalzahl 325421,58 ?

0011 0010 0101 0100 0010 0001, 0101 1000

4. Aufgabe

Stellen Sie die Dezimalzahl 83 als BCD-Zahl dar und interpretieren Sie diese dann als Zweierkomplementzahl. Geben Sie dann die dazu entsprechende Dezimalzahl an.

1000 0011

Invertieren (1er Komplement)

0111 1100

+1 (2er Komplement)

0111 1100

+ 1

0111 1101

5. Aufgabe

Geben Sie die UniCode-Position und den UTF-8 für folgende Zeichen an:

- Ð (D mit Querstrich) U+0110
- Œ (OE Ligatur) U+0152
- Σ (ESH) U+01A9