GTI Aufgaben Serie 8

Vithusan Ramalingam (21-105-515)

Jan Ellenberger (21-103-643)

Aufgabe 1.a)

Das erste Bit ist zur Unterscheidung von positiven oder negativen Zahlen. Wir haben also noch 8-Bit zur Verfügung somit ergeben sich 2^8 = 256 verschiedene Möglichkeiten. 0 ist im Einerkomplement nicht eindeutig und somit als positive sowie auch als negative Zahl darstellbar. Es bleiben also noch 255 Möglichkeiten für negative Zahlen sowie auch 255 für positive. Der Zahlenraum beschreibt sich mit folgendem Intervall [-255, 255].

Aufgabe 1.b)

b.)

$(59)_{10} = 00111011 \rightarrow x$

$\overbrace{1\,0000100}^{8\text{-bit}} = (-59)_{10} = k_1(x)$

Vorzeichen "–"

$(24)_{10} = 11000$

$\overbrace{1\,0000\,111}^{8\text{-bit}} = (-24)_{10} = k_1(y)$

Vorzeichen "–"

$$
\begin{array}{lr}
k_1(x) & 1\,10000100 \\
k_1(y) & +\ 1\,11100111 \\
\hline
 & 1\,1\,01010111 \\
 & +\ 1 \\
\hline
z & 1\,0101100
\end{array}
$$

Vorzeichen zeigt an es ist eine negative Zahl

$k_1(z) = 1010011 = 83$

und da Vorzeichen negativ ist $\Rightarrow$ $\underline{-83}$

$\underline{\underline{-59 - 24 = -83}}$

Aufgabe 2.a)

Das erste Bit wird wie beim Einerkomplement verwendet um das Vorzeichen zu bestimmen. Es bleiben also wieder 8-Bit zur Verfügung und somit auch wieder 2^8 = 256 verschiedene Kombinationsmöglichkeiten. Im Zweierkomplement besitzt 0 eine eindeutige positive Darstellung. Wir müssen also beim Zahlenraum in Richtung positiver Zahlen eine subtrahieren und kommen bis auf 255. Bei den negativen jedoch nicht und darum können wir Zahlen bis -256 darstellen.

Intervall: [-256, 255]

Aufgabe 2.b)

Auf 2b.)

$(38)_{10} = (0010\ 0110)_2 = x$

$(-99)_{10} = (11100011)_2$

Höchswertiges Bit für Vorzeichen

$99 = y$

$-99 = (11100011)_2$

$k_1 = 0011100$

$+ \quad 1$

$k_2 = 10011101$

x	00100110	38
$k_2(y)$	10011101	−99
z	11000011	

1. Bit ist negativ

$k_2(z) = $

1000011

111100

$+ \quad 1$

$111101 = 61$

und da Vorzeichen negativ ist $\Rightarrow$ $\underline{-61}$

$$\underline{\underline{38 - 99 = -61}}$$

Aufgabe 3 a, b)

Auf 3 a) $(0,1011 01)_2$

$1\cdot\frac{1}{2}+0\cdot\frac{1}{4}+1\cdot\frac{1}{8}+1\cdot\frac{1}{16}+0\cdot\frac{1}{32}+1\cdot\frac{1}{64} = \underline{\underline{(0,703125)_{10}}}$

b.) $(216,85546875)_{10} \rightarrow (x)_{16}$

$216 : 16 = 13$ Rest 8 $\rightarrow$ Zeichen 8

$13 : 16 = 0$ Rest 13 $\rightarrow$ Zeichen D

$\Rightarrow$ D8, ...

$0,85546875 \cdot 16 = \boxed{13},6875$ 13 $\rightarrow$ Zeichen D

$0,6875 \cdot 16 = 11$ 11 Ziffer B

$\Rightarrow$ ....., DB

$(216,85546875)_{10} = (D8,DB)_{16}$

Aufgabe 4 a.)

Auf 4 a) b = 16 normalisiert wenn $\frac{1}{b} \leq |m| < 1$

$(0,000001010101)_2 \cdot 16^3 = \underbrace{0,01010101}_{} \cdot 16^2$

$\Downarrow$

$\frac{1}{16} \leq |0,33203125| < 1$

somit ist $(0,01010101)_2 \cdot 16^2$ in normalisierter Form

Aufgabe 4 b.)

b.) i.) $(15,8125)_{10}$

$15 = (1111)_2$

$0,8125 \cdot 2 = 1,625 \Rightarrow 1$
$0,625 \cdot 2 = 1,25 \Rightarrow 1$
$0,25 \cdot 2 = 0,5 \Rightarrow 0$
$0,5 \cdot 2 = 1,0 \Rightarrow 1$

$15,8125 = 1\underbrace{1}_{3}\underbrace{1}_{2}\underbrace{1}_{1},1101$ Komma 3 Stellen nach vorne

$1,1111101 \cdot 2^3$

$V = 0$ da positive Zahl

$e = 3$ $E = 127 + 3 = 130 = 10000010$

$M = 1,1111101$

$Z = (-1)^0 \cdot 1,1111101 \cdot 2^3$

0 10000010 1111101 00000000000000000

ii.) $(20{,}25)_{10}$

$20 = 10100$

$0{,}25 = (0{,}01)_2$

$(20{,}25)_{10} = (1\underbrace{0100}{,}01)_2$ 4 Stellen $\Rightarrow 2^4$

$e = 4$

$E = 127 + 4 = 131 = (10000011)_2$

$V = 0$ da positive Zahl

$M = 1{,}010001$

$z = (-1)^0 \cdot 1{,}010001 \cdot 2^4$

0 10000011 01000100000000000000000

iii: $(-0{,}125)_{10} = -(0{,}\underbrace{001})_2$ 3 Stellen nach links $\Rightarrow e = -3$

$e = -3$

$E = 127 + (-3) = 124 = 111110$

$V = 1$ da negative Zahl

$M = 1$

$z = (-1)^1 \cdot 1 \cdot 2^{-3}$

1 00111110 100000000000000000000000

iv.) $(-0{,}0)_{10} = -(0000)_2$ / ± 0 haben spezielle Bedeutung und die Werte für $E = M = 0$ sind festgelegt

$V = 1 \,\|\, 0$

$E = 127 - 127 = 0$

$M = 0$

$(-1)^1 \cdot 0 \cdot 2^0$

$(-1)^0 \cdot 0 \cdot 2^1$

0 00000000 0000 000000 0000 0000000 00

1 00000000 0000 000000 0000 000000000

Aufgabe 4 c.)

Auf 4 c.) 0 10000100 101001 00......

$V = 0$

$(10000100)_2 = (132)_{10}$

$E = 127 + e = 132$

$e = 5$

$M = 1{,}101001$

$Z = (-1)^0 \cdot 1{,}101001 \cdot 2^5 = (110100{,}1)_2 = \underline{\underline{(52{,}5)_{10}}}$