Rechnerstrukturen Hausaufgaben zum 09. November 2016

Ali Ebrahimi Pourasad, Moritz Lahann, Matz Radloff

9. November 2016

Gruppe: [RS_GR1_12]

3.1

(a) 00001101

- Ganze Zahlen: 13
- Betrag und Vorzeichen: 13
- Exzess-127 Kodierung: $13 - 127 = -114$
- Einerkomplement: 13
- Zweierkomplement: 13

(b) 01100111

- Ganze Zahlen: 103
- Betrag und Vorzeichen: 103
- Exzess-127 Kodierung: $103 - 127 = -24$
- Einerkomplement: 103
- Zweierkomplement: 103

(c) 10000101

- Ganze Zahlen: 133
- Betrag und Vorzeichen: -5
- Exzess-127 Kodierung: $133 - 127 = 6$
- Einerkomplement: $10000101 \rightarrow 11111010 = -122$
- Zweierkomplement: $10000101 \rightarrow 11111011 = -123$

(d) 11111001

- Ganze Zahlen: 249
- Betrag und Vorzeichen: -121
- Exzess-127 Kodierung: $249 - 127 = 126$
- Einerkomplement: $11111001 \rightarrow 10000110 = -6$
- Zweierkomplement: $11111001 \rightarrow 10000111 = -7$

3.2

(a) $(56)_{10}$

$$\begin{aligned}
56 : 2 &= 28 \rightarrow \text{R0}\\
28 : 2 &= 14 \rightarrow \text{R0}\\
14 : 2 &= 7 \rightarrow \text{R0}\\
7 : 2 &= 3 \rightarrow \text{R1}\\
3 : 2 &= 1 \rightarrow \text{R1}\\
1 : 2 &= 0 \rightarrow \text{R1}
\end{aligned}$$

$(56)_{10} = (00111000)_2$

Vorlesung:

- Einerkomplement: $(11000111)_2$
- Zweierkomplement: $(11001000)_2$

(b)

Man kommt mit dem Algorithmus zu dem selben Ergebnis, da es äquivalent ist, das (b-1)-Komplement (Invertierung der Bits) von einer Zahl zu bilden und darauf 1 zu addieren, als wenn man die erste 1 stehen lässt und ab dann das Komplement bildet.

3.3

$Z = (-56)_{10} = (11001000)_{K2}$ (s.3.2)

Dualdarstellung: $Z = (-56)_{10}$

$$\begin{aligned}
-56 : 2 &= -28 \text{ Rest} \to 0 \\
-28 : 2 &= -14 \text{ Rest} \to 0 \\
-14 : 2 &= -7 \text{ Rest} \to 0 \\
-7 : 2 &= -4 \text{ Rest} \to 1 \\
-4 : 2 &= -2 \text{ Rest} \to 0 \\
-2 : 2 &= -1 \text{ Rest} \to 0 \\
-1 : 2 &= -1 \text{ Rest} \to 1 \\
-1 : 2 &= -1 \text{ Rest} \to 0 \uparrow \text{Leserichtung}
\end{aligned}$$

Ab hier Überlauf

3.4

Um eine Subtraktion mit Hilfe von Komplementen durchzuführen, kann man das zu subtrahierende Element als 9-Komplement darstellen und mit der Addition von 1 in die 10-Komplement-Darstellung uberführen und schließlich zu der positiven Zahl addieren, wobei der Überlauf dann weggelassen wird, sodass eine Subtraktion stattfindet.

(a) 1385 − 532

$$\begin{aligned}
(0532)_{10} = (9467)_{K9} &= (9468)_{K10} \\
1382 + 9468 &= (1)0850
\end{aligned}$$

Durch Weglassen des Übertrags erhält man 850.

(b) 372 − 687

$$\begin{aligned}
(0687)_{10} = (9312)_{K9} = (9313)_{K10} \\
372 + 9313 = 9685 \to -315
\end{aligned}$$

Ali Ebrahimi Pourasad(6948107)
Moritz Lahann(6948050)
Matz Radloff(6946325)

(c) $1385 - 532$

$(1385)_{10}$:

$$\begin{aligned}
1385 : 2 &= 692 \rightarrow \text{R}1 \\
692 : 2 &= 346 \rightarrow \text{R}0 \\
346 : 2 &= 173 \rightarrow \text{R}0 \\
173 : 2 &= 86 \rightarrow \text{R}1 \\
86 : 2 &= 43 \rightarrow \text{R}0 \\
43 : 2 &= 21 \rightarrow \text{R}1 \\
21 : 2 &= 10 \rightarrow \text{R}1 \\
10 : 2 &= 5 \rightarrow \text{R}0 \\
5 : 2 &= 2 \rightarrow \text{R}1 \\
2 : 2 &= 1 \rightarrow \text{R}0 \\
1 : 2 &= 1 \rightarrow \text{R}1 \uparrow \text{Leserichtung}
\end{aligned}$$

$(1385)_{10} = (010101101001)_2$

$(532)_{10}$:

$$\begin{aligned}
532 : 2 &= 266 \rightarrow \text{R}0 \\
266 : 2 &= 133 \rightarrow \text{R}0 \\
133 : 2 &= 66 \rightarrow \text{R}1 \\
66 : 2 &= 33 \rightarrow \text{R}0 \\
33 : 2 &= 16 \rightarrow \text{R}1 \\
16 : 2 &= 8 \rightarrow \text{R}0 \\
8 : 2 &= 4 \rightarrow \text{R}0 \\
4 : 2 &= 2 \rightarrow \text{R}0 \\
2 : 2 &= 1 \rightarrow \text{R}0 \\
1 : 2 &= 1 \rightarrow \text{R}1 \uparrow \text{Leserichtung}
\end{aligned}$$

$(532)_{10} = (001000010100)_2 = (110111101011)_{K1} = (110111101100)_{K2}$

(d) $372 - 687$

$(372)_{10}$:

$$\begin{aligned}
372 : 2 &= 186 \rightarrow \text{R0}\\
186 : 2 &= 93 \rightarrow \text{R0}\\
93 : 2 &= 46 \rightarrow \text{R1}\\
46 : 2 &= 23 \rightarrow \text{R0}\\
23 : 2 &= 11 \rightarrow \text{R1}\\
11 : 2 &= 5 \rightarrow \text{R1}\\
5 : 2 &= 2 \rightarrow \text{R1}\\
2 : 2 &= 1 \rightarrow \text{R0}\\
1 : 2 &= 1 \rightarrow \text{R1} \uparrow \text{Leserichtung}
\end{aligned}$$

$(372)_{10} = (000101110100)_2$

$(687)_{10}$:

$$\begin{aligned}
687 : 2 &= 343 \rightarrow \text{R1}\\
343 : 2 &= 171 \rightarrow \text{R1}\\
171 : 2 &= 85 \rightarrow \text{R1}\\
85 : 2 &= 42 \rightarrow \text{R1}\\
42 : 2 &= 21 \rightarrow \text{R0}\\
21 : 2 &= 10 \rightarrow \text{R1}\\
10 : 2 &= 5 \rightarrow \text{R0}\\
5 : 2 &= 2 \rightarrow \text{R1}\\
2 : 2 &= 1 \rightarrow \text{R0}\\
1 : 2 &= 1 \rightarrow \text{R1} \uparrow \text{Leserichtung}
\end{aligned}$$

$(687)_{10} = (001010101111)_2 = (110101010000)_{K1} = (110101010001)_{K2}$
$(111011000101)_2 = (000100111010)_{K1} = (000100111011)_{K2}$

$Z = (000100111011)_2$:
$(000100111011)_2 = 2^0 \cdot 1 + 2^1 \cdot 1 + 2^3 \cdot 1 + 2^4 \cdot 1 + 2^5 \cdot 1 + 2^6 \cdot 1 + 2^8 \cdot 1 = (315)_{10}$
Da kein Übertrag vorhanden war: $(-315)_1 0$

3.5

(a)

$$(47,252|3)_{10} = 47,252 \cdot 10^3$$

Normalisiert:

$$(4,7252|3+1)_{10} = (4,7252|4)_{10} = 4,7252 \cdot 10^4$$

(b)

$$(-10101,11|-101)_2 = -10101,11 * 2^{-101}$$

Normalisiert:

$$(-1,010111|-101+100)_2 = (-1,010111|-1001)_2 = -1,010111 * 1010^{-1001}$$

(c)

$$(-0,002DA|C)_{16} = -0,002DA * 16^C$$

Normalisiert:

$$(-2,DA|C-3)_{16} = (-2,DA|9)_{16} = -2,DA * A^9$$

3.6

(a) $(1011000)_2$

- Normalisiert: $1,011000 * 2^{110}$
- Vorzeichen: 0
- Exponent(Exzess-127): $01111111 + 110 = 10000101(133 - 127 = 6)$
- Mantisse: 011000 00000000000000000000000

→ IEEE754 (0 10000101 011000 00000000000000000000000)

(b) $(-10011011,101)_2$

- Normalisiert: $-1,0011011101 * 2^{111}$
- Vorzeichen: 1
- Exponent(Exzess-127): $01111111 + 111 = 10000110(133 - 127 = 7)$

- Mantisse: 011000 00000000000000000000000

→ IEEE754 (1 10000110 0011011101 0000000000000000000