Grundlagen der Rechnerarchitektur Blatt 4

Marco Deuscher Carolin Schindler

18. November 2019

1 Aufgabe: Negativ, Positiv: So viele Möglichkeiten

(a) 11000101010_2

$$
\begin{aligned}
\text{vorzeichenbehaftet: } & -554_{10} \\
& \text{negative Zahl mit Betrag: } 1000101010_2 \rightarrow (2+2^3+2^5+2^9)_{10} = 554_{10} \\
\text{b-1-Komplement: } & -469_{10} \\
& \text{negative Zahl mit Betrag: } 00111010101_2 \rightarrow (1+2^2+2^4+2^6+2^7+2^8)_{10} = 469_{10} \\
\text{b-Komplement: } & -470_{10} \\
& \text{„b-1-Komplement -1“ : } -469_{10} - 1_{10}
\end{aligned}
$$

(b) 01111010_2

$$
\begin{aligned}
\text{vorzeichenbehaftet: } & 122_{10} \\
& \text{positive Zahl mit Betrag: } 1111010_2 \rightarrow (2+2^3+2^4+2^5+2^6)_{10} = 122_{10} \\
\text{b-1-Komplement: } & 122_{10} \\
& \text{positive Zahl mit Betrag: } 01111010_2 \rightarrow (2+2^3+2^4+2^5+2^6)_{10} = 122_{10} \\
\text{b-Komplement: } & 121_{10} \\
& \text{„b-1-Komplement -1“ : } 122_{10} - 1_{10}
\end{aligned}
$$

(c) 1111111_2

$$
\begin{aligned}
\text{vorzeichenbehaftet: } & -63_{10} \\
& \text{negative Zahl mit Betrag: } 111111_2 \rightarrow (1+2++2^2+2^3+2^4+2^5)_{10} = 63_{10} \\
\text{b-1-Komplement: } & -0_{10} \\
& \text{negative Zahl mit Betrag: } 0000000_2 \rightarrow 0_{10} \\
\text{b-Komplement: } & -1_{10} \\
& \text{„b-1-Komplement -1“ : } -469_{10} - 1_{10}
\end{aligned}
$$

2 Aufgabe: Multiplikation und Division

(a)

$$XXX$$

(b)

$$XXX$$

3 Keine Brüche, nur Kommas

(a) $1,453125_{10} \rightarrow 000001011101$ (ohne Abschneiden)

$$0,453125 * 2 = 0,90625$$
$$0,90625 * 2 = 1,8125$$
$$0,8125 * 2 = 1,625$$
$$0,625 * 2 = 1,25$$
$$0,25 * 2 = 0,5$$
$$0,5 * 2 = 1$$

(b) $0,\overline{3}_{10} \rightarrow 000000010101_2$ (mit Abschneiden)

$$\frac{1}{3} \cdot 2 = \frac{2}{3}$$
$$\frac{2}{3} \cdot 2 = \frac{4}{3}$$
$$\frac{1}{3} \cdot 2 = \frac{2}{3}$$
$$\frac{2}{3} \cdot 2 = \frac{4}{3}$$
$$\dots$$

Es gibt (abgesehen von der Einführung eines Periodenzeichens: $0,\overline{3}_{10} \rightarrow 000000\overline{01}_2$) keine Möglichkeit die Zahl als 12 Bit Festkommazahl darzustellen.

4 Multiplizieren und Dividieren, aber schnell

(a) 1001010100_2 (entspricht $\ll 1_{10}$)

(b) 010100_2 (entspricht $\ll 2_{10}$)

(c) 000000000001_2 (entspricht $\gg 9_{10}$)

(d) XXX

5 Binär und doch Dezimal

(a)

$$XXX$$

(b)

$$XXX$$

(c)

$$XXX$$

(d)

$$XXX$$

6 Was passiert hier?

(a)

$$XXX$$

(b)

$$XXX$$

7 Knobelaufgabe

Es gibt Zahlen, die im Dezimalsystem weder irrational noch periodisch sind und im Dualsystem nicht durch eine endliche Anzahl an Stellend darstellbar sind. Ein Beispiel hierfür ist die Zahl $0,1_{10} \rightarrow 0,0\overline{0011}_2$:

$$\begin{aligned}
0,1 \cdot 2 &= 0,2 \\
0,2 \cdot 2 &= 0,4 \\
0,4 \cdot 2 &= 0,8 \\
0,8 \cdot 2 &= 1,6 \\
0,6 \cdot 2 &= 1,2 \\
0,2 \cdot 2 &= 0,4 \\
&\dots
\end{aligned}$$