Grundlagen der Rechnerarchitektur Blatt 4

Marco Deuscher Carolin Schindler

18. November 2019

1 Aufgabe: Negativ, Positiv: So viele Möglichkeiten

(a)

vorzeichenbehaftet: -554_{10}
11000101010_2
negative Zahl mit Betrag: $1000101010_2 \rightarrow (2 + 2^3 + 2^5 + 2^9)_{10} = 554_{10}$
b-Komplement: 469_{10}
Umwandlung in vorzeichenbehaftet: 00111010101_2
positive Zahl mit Betrag: $0111010101_2 \rightarrow (1 + 2^2 + 2^4 + 2^6 + 2^7 + 2^8)_{10} = 469_{10}$
b-1-Komplement: 470_{10}
Vorzeichen: wie bei b-Komplement $\rightarrow$ positiv
Betrag: $\|$b-Komplement $+ 1\| \rightarrow 470_{10}$

(b)

vorzeichenbehaftet: 122_{10}
01111010_2
positive Zahl mit Betrag: $1111010_2 \rightarrow (2 + 2^3 + 2^4 + 2^5 + 2^6)_{10} = 122_{10}$
b-Komplement: -5_{10}
Umwandlung in vorzeichenbehaftet: 10000101_2
negative Zahl mit Betrag: $000101_2 \rightarrow (1 + 2^2)_{10} = 5_{10}$
b-1-Komplement: -6_{10}
Vorzeichen: wie bei b-Komplement $\rightarrow$ negativ
Betrag: $\|$b-Komplement $+ 1\| \rightarrow 6_{10}$

(c)

vorzeichenbehaftet: -63_{10}

1111111_2

negative Zahl mit Betrag: $111111_2 \rightarrow (1 + 2 + +2^2 + 2^3 + 2^4 + 2^5)_{10} = 63_{10}$

b-Komplement: 0_{10}

Umwandlung in vorzeichenbehaftet: 0000000_2

positive Zahl mit Betrag: $000000_2 \rightarrow 0_{10}$

b-1-Komplement: 1_{10}

Vorzeichen: wie bei b-Komplement → positiv

Betrag: ‖b-Komplement + 1‖ → 1_{10}

2 Aufgabe: Multiplikation und Division

(a)

$$XXX$$

(b)

$$XXX$$

3 Keine Brüche, nur Kommas

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

$$\begin{aligned} 0,453125 * 2 &= 0,90625 \\ 0,90625 * 2 &= 1,8125 \\ 0,8125 * 2 &= 1,625 \\ 0,625 * 2 &= 1,25 \\ 0,25 * 2 &= 0,5 \\ 0,5 * 2 &= 1 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} \frac{1}{3} \cdot 2 &= \frac{2}{3} \\ \frac{2}{3} \cdot 2 &= \frac{4}{3} \\ \frac{1}{3} \cdot 2 &= \frac{2}{3} \\ \frac{2}{3} \cdot 2 &= \frac{4}{3} \\ &\dots \end{aligned}$$

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 $0,1_{10} \rightarrow 0,0\overline{0011}_2$:

$$\begin{gathered}
0,1 \cdot 2 = 0,2 \\
0,2 \cdot 2 = 0,4 \\
0,4 \cdot 2 = 0,8 \\
0,8 \cdot 2 = 1,6 \\
0,6 \cdot 2 = 1,2 \\
0,2 \cdot 2 = 0,4 \\
\ldots
\end{gathered}$$