

Rechnerarchitektur

SS 22

Übungsblatt 6

Aufgabe 41: Addition von Dualzahlen

a)

i) größte darstellbare Zahl: $(01111111)_2 = 127_{10}$

ii) kleinste darstellbare Zahl: $(10000000)_2 = -128_{10}$

iii) Null: $(00000000)_2 = 0_{10}$

b)

i) $(31)_{10} = (0001\ 1111)_2$ | invertieren
= $(1110\ 0000)_2$ | +1
= $(1110\ 0001)_2$
= $(-31)_{10}$

$(81)_{10} = (0101\ 0001)_2$

ii) $-31 + 81 =$

$$\begin{array}{r} 1110\ 0001 \\ + 0101\ 0001 \\ \hline (1)0011\ 0010 = 50 \end{array}$$

c)

i) $\begin{array}{r} 1001\ 1100 \\ + 1001\ 0010 \\ \hline 10010\ 1110 \end{array}$

ii) Ja, es hat ein Überlauf stattgefunden, $-100 + (-100) = -210$
kleinste darstellbare Zahl ist -128
Damit liegt das Ergebnis außerhalb des Wertebereich der 2er-Komplement-Darstellung.

d)

Es wird keinen Overflow geben, sondern nur ein Übertrag.
Grund: Wir addieren eine negative und eine positive Zahl.
Das Ergebnis bleibt im darstellbaren Bereich.

Aufgabe 42: Festkommazahlen

a)

(i) $001,000 = +(0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 0 \cdot 2^{-3}) = 1$

(ii) $100,110 \xrightarrow{\text{2er-Komplement}} -(011,010)$
 $= -(0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 0 \cdot 2^{-3}) = -3,25$

(iii) $101,100 \xrightarrow{\text{2er-Komplement}} -(010,100)$
 $= -(0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 0 \cdot 2^{-3}) = -2,5$

b)

i) $(011,11111)_2 = (3,96875)_{10}$

ii) $000,00001 = (0,03125)_{10}$

iii) $111,11111 = (-0,03125)_{10}$

iv) $100,00000 = (-4)_{10}$

Aufgabe 43: Gleitkommazahlen

a)

i) $15,75_{10}$

$$\begin{aligned}(15,75)_{10} &= (1111.11)_2 \\ &= (-1)^0 \cdot (1.11111)_2 \cdot 2^3 \\ &= (-1)^0 \cdot (1.\textcolor{red}{11111}) \cdot 2^{\textcolor{red}{130}-127}\end{aligned}$$

Sign	Exponent	Signifikant
0	1000 0010	1111 1000 0000 0000 0000 000

ii) $-0,75_{10}$

$$\begin{aligned}(-0,75)_{10} &= -(0.11)_2 \\ &= (-1)^1 \cdot (1.1)_2 \cdot 2^{-1} \\ &= (-1)^{\textcolor{red}{1}} \cdot (1.\textcolor{red}{1}) \cdot 2^{\textcolor{red}{126}-127}\end{aligned}$$

Sign	Exponent	Signifikant
1	0111 1110	1000 0000 0000 0000 0000 000

$$b) (-1)^1 \cdot (1+0.0001) \cdot 2^{(124-127)} = -1 \cdot 1.0001 \cdot 2^{-3} = -10001000 = (-136)_{10}$$

Aufgabe 44: Einfachauswahlaufgabe

- a) (iii)
- b) (i)
- c) (ii)
- d) (iii)
- e) (iv)