Aufg. 2 Arne Martin Blatt 2

a)

i) $(17)_8 = 1\cdot 8^1 + 7\cdot 8^0 = \underline{\underline{(15)_{10}}}$

ii) $(171717)_8 = 1\cdot 8^5 + 7\cdot 8^4 + 1\cdot 8^3 + 7\cdot 8^2 + 1\cdot 8^1 + 7\cdot 8^0$

$= (62415)_{10}$

$= 3\cdot 4^7 + 3\cdot 4^6 + 0\cdot 4^5 + 3\cdot 4^4 + 3\cdot 4^3 + 0\cdot 4^2 + 3\cdot 4^1 + 3\cdot 4^0$

$= \underline{\underline{(33033033)_4}}$

iii) $(171717)_8 = (62415)_{10} = 15\cdot 16^3 + 3\cdot 16^2 + 12\cdot 16^1 + 15\cdot 16^0$

$= \underline{\underline{(F3CF)_{16}}}$

iv) $(4444)_4$ ↯ Ungültige Basis, erlaubt sind nur 0, 1, 2, 3

v) $(1010\ 1100\ 1010\ 1011)_2$

$= 1\cdot 2^{15} + 1\cdot 2^{13} + 1\cdot 2^{11} + 1\cdot 2^{10} + 1\cdot 2^7 + 1\cdot 2^5 + 1\cdot 2^3 + 1\cdot 2^1 + 1\cdot 2^0$

$= (44203)_{10} = 16^3\cdot 10 + 12\cdot 16^2 + 10\cdot 16^1 + 11\cdot 16^0$

$= \underline{\underline{(ACAB)_{16}}}$

vi) $(44203)_{10} = 1\cdot 32^3 + 11\cdot 32^2 + 5\cdot 32^1 + 11\cdot 32^0 = \underline{\underline{(1B5B)_{32}}}$

vii) $(ADAC)_{16} = 10\cdot 16^3 + 13\cdot 16^2 + 10\cdot 16^1 + 12\cdot 16^0 = (44460)_{10}$

$= 1\cdot 2^{15} + 1\cdot 2^{13} + 1\cdot 2^{11} + 1\cdot 2^{10} + 1\cdot 2^8 + 1\cdot 2^7 + 1\cdot 2^5 + 1\cdot 2^3 + 1\cdot 2^2$

$= \underline{\underline{(1010\ 1101\ 1010\ 1100)_2}}$

viii) $(17)_{17} = 1\cdot 17^1 + 7\cdot 17^0 = (24)_{10} = 2\cdot 12^1 + 0\cdot 12^0 = \underline{\underline{(20)_{12}}}$

Aufg. 2 Arne Martin Blatt 2

b)

i) $(-4)_{10} \rightarrow (100)_2 \rightarrow (011)_{EK} \xrightarrow{+001} (100)_{ZK}$

$= (1111\,1100)_{ZK,\,Binär,\,8\,Bit}$

ii) $(16)_{10} = (0001\,0000)_2$

iii) $(-120)_{10} \rightarrow 64+32+16+8 = (0111\,1000)_2$

$$\begin{array}{r} \xrightarrow{EK} 1000\;0111 \\ +\;0000\;0001 \\ \hline 1000\;1000 \end{array} \quad \xRightarrow{ZK} \quad (1000\;1000)_{2,ZK}$$

iv) $(-128)_{10} = (1000\,0000)_2 \xrightarrow{EK} (0111\,1111)_2$

$$\begin{array}{r} 0111\;\;1111 \\ +\;0000\;\;0001 \\ 111\;\;111\;\; \\ \hline 1000\;\;0000 \end{array} \quad \xRightarrow{ZK} \quad (1000\;0000)_{2,ZK}$$

c)

$(127)_{10} = (0111\;\;1111)_2$
$(1)_{10} = (0000\;\;0001)_2$

Da beide Zahlen positiv sind ist die Darstellung im Einer komplement und im Zweierkomplement die selbe, nämlich gleich der gewöhnlichen binären Darstellung.

$$\begin{array}{r} 0111\;\;1111 \\ +\;0000\;\;0001 \\ 1\;111\;\;111\;\; \\ \hline (1000\;\;0000)_2 \end{array}$$

d)

$(-1)_{10} + (2)_{1}$:

$$\begin{array}{r|r} & 0000\;\;0010 \\ + & 1111\;\;1110 \\ 1 & 1111\;\;11\;\; \\ \hline 1 & 0000\;\;0000 \end{array} \quad \begin{array}{l} \Leftarrow (-1 \text{ im EK}) \\ \\ \\ \Rightarrow (0000\;0001)_2 \end{array}$$

+1 da (n+1)-Stelle = 1

Aufg. 2 BGH2 Aue Martin

d)

$(-1)_{10} + (1)_{10} + (1)_{10}$:

	1111	1110 (← (−1) im EK)
+	0000	0001
=	1111	1111

=>

	1111	1111
+	0000	0001
1	1111	111
= 1	0000	0000

(n+1)-Stelle = 1 => $\nearrow +1$

=> $\underline{\underline{(0000\ 0001)_2}}$

Es fällt auf, dass falls die (n+1)-Stelle der Rechnung gleich 1 ist diese verworfen werden muss und zur Korrektur an der letzten Stelle (LSB) eine 1 addiert werden muss um ein korrektes Ergebnis zu erhalten

e)

$(-1)_{10} + (2)_{10}$:

	1111	1111 (−1 im ZK)
+	0000	0010
1	1111	11
1	0000	0001 => $\underline{\underline{(0000\ 0001)_2}}$

$(-1)_{10} + (1)_{10} + (1)_{10}$:

	1111	1111 (−1 im ZK)
+	0000	0001
1	1111	111
1	0000	0000

=>

	0000	0000
+	0000	0001
	$\underline{\underline{(0000}}$	$\underline{\underline{0001)_2}}$

Im Vergleich zu d) fällt auf das keine Korrektur des Ergebnises nötig ist falls an der (n+1)-Stelle eine 1 steht. Diese wird schlicht verworfen und das Ergebnis stimmt. Das ist der Vorteil einer Berechnung im Zweierkomplement.

Afg. 3 Arne Martin Blatt 2

a) 1 Float in Java besitzt 32 Bit

b)

Bit #: 31 $\underbrace{30 \text{ — } 23}_{\text{Exponent}}$ $\underbrace{22 \text{ — } 0}_{\text{Mantisse}}$

31 ↑ Vorzeichen

c)

i) 0,75: $0{,}75 = 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} = (11)_2$

$\Rightarrow 0{,}11^{127-127} = 1{,}1 \cdot 2^{126-127}$

Exponent: $(126)_{10} = (0111\ 1110)_2$

$\Rightarrow$ $\underline{\underline{0\ \ 0111\ 1110\ \ 10000000000000000000000}}$

ii) 22,5: $(22)_{10} = 16+4+2 = (10110)_2$

$(0{,}5)_{10} = 1 \cdot 2^{-1} = 1.$

$\Rightarrow 10110{,}1 \cdot 2^{127-127} = 1{,}01101 \cdot 2^{131-127}$

Exponent: $(131)_{10} = 128 + 2 + 1 = (1000\ 0011)_2$

$\Rightarrow$ $\underline{\underline{0\ \ 1000\ 0011\ \ 01101\ 000000000000000000}}$

iii) −800: $800 = 512 + 256 + 32 = (11\ 0010\ 0000)_2$

$\Rightarrow 11\ 0010\ 0000{,}0 \cdot 2^{127-127} = 1{,}100100000 \cdot 2^{136-127}$

Exponent: $136 = 128 + 8 = 1000\ 1000$

$\Rightarrow$ $\underline{\underline{1\ \ 1000\ 1000\ \ 1001\ 0000000000000000000}}$

d)

$(0{,}1)_{10}$

$\Rightarrow 0{,}00011001100\ldots \cdot 2^{127-127}$

$= 1{,}10011\ 0011\ \ldots \cdot 2^{123-127}$

$0{,}1 \cdot 2 = 0{,}2 \Rightarrow 0$

$0{,}2 \cdot 2 = 0{,}4 \rightarrow 0$

$0{,}4 \cdot 2 = 0{,}8 \rightarrow 0$

$0{,}8 \cdot 2 = 1{,}6 \rightarrow 1$

$0{,}6 \cdot 2 = 1{,}2 \rightarrow 1$

$0{,}2 \cdot 2 = 0{,}4 \rightarrow 0$

⋮ 0

⋮ 1

1

geht endlos weiter 0

0

⋮

$(123)_{10} = 64+32+16+8+2+1 = (1111011)_2$

$\Rightarrow$ $\underline{\underline{0\ \ 0111\ 1011\ \ 1011\ 0011\ 0011\ 0011\ 0011\ 001}}$

Die 0,1 lässt sich nicht exakt darstellen, da sie sich periodisch wiederholt. Man „schneidet" sie nach 23 Stellen ab, da man sie in 32 bit zusammen mit Exponent und Vorzeichen unterbringen muss.