| | | |
|---|---|---|
| **WS 2004/05** | **Übungen**<br>**Technische Informatik 1 (T1)** | **Musterlösung zu**<br>**Aufgabenblatt 1** |

## Lösung 1.1

**a)** $Z_1 = (53)_{10}$

Lösung der Umwandlung durch Anwendung der Potenztabellen. Man beachte auch die Forderung von vier Vorkomma- und vier Nachkommastellen!

– Oktalsystem:

$$\begin{array}{rcr} 53 & & \\ -48 & \rightarrow & 60 \\ \hline 5 & & \\ -5 & \rightarrow & +5 \\ \hline 0 & & (\ 65\ )_8 \end{array}$$

$(53)_{10} \Leftrightarrow (0065.0000)_8$

– Hexadezimalsystem:

$$\begin{array}{rcr} 53 & & \\ -48 & \rightarrow & 30 \\ \hline 5 & & \\ -5 & \rightarrow & +5 \\ \hline 0 & & (\ 35\ )_{16} \end{array}$$

$(53)_{10} \Leftrightarrow (0035.0000)_{16}$

**b)** $Z_2 = (250,56)_{10}$

Umwandlung des ganzzahligen Anteils
→ Divisionsrestverfahren
Umwandlung des gebrochenen Anteils
→ Fortgesetzte Multiplikation mit Basis des Zielsystems

– Oktalsystem:

Ganzzahliger Anteil:

$$\begin{array}{rcrlccc} 250:8 & = & 31 & Rest & & & 2 \\ 31:8 & = & 3 & Rest & & 7 & \vdots \\ 3:8 & = & 0 & Rest & 3 & \vdots & \vdots \\ & & & & \vdots & \vdots & \vdots \\ & & & & 3 & 7 & 2 \end{array}$$

Gebrochener Anteil: $0,75 \cdot 8 = 6,0$

$(250,75)_{10} = (0372,6000)_8$

– Hexadezimalsystem:

Ganzzahliger Anteil:

$$\begin{array}{rcrlcc} 250:16 & = & 15 & Rest & & 10 \\ 15:16 & = & 0 & Rest & 15 & \vdots \\ & & & & \vdots & \vdots \\ & & & & F & A \end{array}$$

Gebrochener Anteil: $0,75 \cdot 16 = 12,0 \quad = \quad C$

$(250,75)_{10} = (00FA,C000)_{16}$

**Lösung 1.2**

**a)** $Z_1 = (1998)_{10}$

$$
\begin{array}{rcrcc}
1998:2 & = & 999 & \mathit{Rest} & 0 \\
999:2 & = & 499 & '' & 1 \\
499:2 & = & 249 & '' & 1 \\
249:2 & = & 124 & '' & 1 \\
124:2 & = & 62 & '' & 0 \\
62:2 & = & 31 & '' & 0 \\
31:2 & = & 15 & '' & 1 \\
15:2 & = & 7 & '' & 1 \\
7:2 & = & 3 & '' & 1 \\
3:2 & = & 1 & '' & 1 \\
1:2 & = & 0 & '' & 1
\end{array}
$$

$(1998)_{10} \Leftrightarrow (11111001110.0000)_2$

**b)** $Z_2 = (673,23)_{10}$

$$
\begin{array}{lrcrcc|lrcrcl}
\text{Ganzzahliger} & 673:2 & = & 336 & \mathit{Rest} & \mathbf{1} & \text{Gebrochener} & 0,23\cdot 2 & = & 0,46 & \rightarrow & 0,0 \\
\text{Anteil:} & 336:2 & = & 168 & '' & \mathbf{0} & \text{Anteil:} & 0,46\cdot 2 & = & 0,92 & \rightarrow & 0,00 \\
 & 168:2 & = & 84 & '' & \mathbf{0} & & 0,92\cdot 2 & = & 1,84 & \rightarrow & 0,001 \\
 & 84:2 & = & 42 & '' & \mathbf{0} & & 0,84\cdot 2 & = & 1,68 & \rightarrow & 0,0011 \\
 & 42:2 & = & 21 & '' & \mathbf{0} & & & & & & \\
 & 21:2 & = & 10 & '' & \mathbf{1} & & & & & & \\
 & 10:2 & = & 5 & '' & \mathbf{0} & & & & & & \\
 & 5:2 & = & 2 & '' & \mathbf{1} & & & & & & \\
 & 2:2 & = & 1 & '' & \mathbf{0} & & & & & & \\
 & 1:2 & = & 0 & '' & \mathbf{1} & & & & & &
\end{array}
$$

$(673,23)_{10} \Leftrightarrow (\mathbf{01010100001}, \mathit{0011}\ldots)_2$

**Lösung 1.3**

$$
\begin{aligned}
\textbf{a)}\quad Z_1 &= (0101,100101)_2 \\
&= 1\cdot 2^2 + 1\cdot 2^0 + 1\cdot 2^{-1} + 1\cdot 2^{-4} + 1\cdot 2^{-6} \\
&= 4 + 1 + \tfrac{1}{2} + \tfrac{1}{16} + \tfrac{1}{64} \\
&= 5,578125
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
\textbf{b)}\quad Z_2 &= (10110,10111)_2 \\
&= 1\cdot 2^4 + 1\cdot 2^2 + 1\cdot 2^1 + 1\cdot 2^{-1} + 1\cdot 2^{-3} + 1\cdot 2^{-4} + 1\cdot 2^{-5} \\
&= 16 + 4 + 2 + \tfrac{1}{2} + \tfrac{1}{8} + \tfrac{1}{16} + \tfrac{1}{32} \\
&= 22,71875
\end{aligned}
$$

**Lösung 1.4**

$$
\begin{aligned}
\textbf{a)}\quad Z_1 &= A5C8 \\
&= 10\cdot 16^3 + 5\cdot 16^2 + 12\cdot 16^1 + 8\cdot 16^0 \\
&= 10\cdot 4096 + 5\cdot 256 + 12\cdot 16 + 8\cdot 1 \\
&= 42.440
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
\textbf{b)}\quad Z_2 &= C8A,1F \\
&= 12\cdot 16^2 + 8\cdot 16^1 + 10\cdot 16^0 + 1\cdot 16^{-1} + 15\cdot 16^{-2} \\
&= 12\cdot 256 + 8\cdot 16 + 10\cdot 1 + 1\cdot 0,0625 + 15\cdot 0,0039 \\
&= 3210,121
\end{aligned}
$$

**Lösung 1.5**

**a)**
$$
\begin{array}{rcr}
(25.484)_{10} & \Leftrightarrow & (110.0011.1000.1100)_2 \\
(15.092)_{10} & \Leftrightarrow & (11.1010.1111.0100)_2
\end{array}
$$

$$
\begin{array}{cr}
 & (110.0011.1000.1100)_2 \\
+ & (11.1010.1111.0100)_2 \\
\hline
\ddot{u} & (1100.0111.1111.1000)_2 \\
\hline
 & (1001.1110.1000.0000)_2
\end{array}
$$

$$(1001.1110.1000.0000)_2 \quad \Leftrightarrow \quad (40576)_{10}$$

**b)**
$$
\begin{array}{rcr}
(25.484)_{10} & \Leftrightarrow & (638C)_{16} \\
(15.092)_{10} & \Leftrightarrow & (3AF4)_{16}
\end{array}
$$

$$
\begin{array}{cr}
 & (638C)_{16} \\
+ & (3AF4)_{16} \\
\hline
\ddot{u} & (0110)_{16} \\
\hline
 & (9E80)_{16}
\end{array}
$$

$$(9E80)_{16} \quad \Leftrightarrow \quad (40576)_{10}$$

**Lösung 1.6**

$$
\begin{array}{llcll}
\textbf{a)} & K_{10}(7,382)_{10} & = & 10^1 - 7,382 & \\
 & & = & (2,618)_{10} & (n=1) \\
\textbf{b)} & K_9(0,3267)_{10} & = & 10^0 - 10^{-4} - 0,3267 & \\
 & & = & (0,6732)_{10} & (n=0, m=4) \\
\textbf{c)} & K_2(1,111)_2 & = & (2^1)_{10} - (1,111)_2 & \\
 & & = & (0,001)_2 & (n=1) \\
\textbf{d)} & K_1(10,01)_2 & = & (2^2)_{10} - (2^{-2})_{10} - (10,01)_2 & \\
 & & = & (01,10)_2 & (n=2, m=2)
\end{array}
$$

$$
\begin{array}{lcl}
\text{Annahme:} & & n=4, \quad m=4 \\
K_1(10,01)_2 & = & (2^4)_{10} - (2^{-4})_{10} - (10,01)_2 \\
 & = & (1101,1011)
\end{array}
$$

Um ein Komplement direkt ohne Zusatzinformation erkennen zu können, wählt man die Zahl der Stellen $n$ um 1 größer als für die größte darzustellende positive Zahl benötigt wird. *Beispiel:* Auf diese Weise erhält man für $K_{10}(732)$ nicht 268 sondern 9268, so dass anhand der führenden 9 das Komplement erkennbar ist.