

Blatt 1

Mittwoch, 24. April 2019

14:40

Aufgabe 1: Rechnen im Quellsystem

Wandeln Sie die folgenden Zahlen per Divisionsverfahren ins Dual- und Hexadezimalsystem um.

- 427_{10}
- 166_8
- 251_6

$427_{10} \rightarrow \text{dual}$

$427 / 2 = 213$	R	1	↑ Leserichtung
$213 / 2 = 106$	R	1	
$106 / 2 = 53$	R	0	
$53 / 2 = 26$	R	1	
$26 / 2 = 13$	R	0	
$13 / 2 = 6$	R	1	
$6 / 2 = 3$	R	0	
$3 / 2 = 1$	R	1	
$1 / 2 = 0$	R	1	

$$\Rightarrow (427)_{10} = \underline{\underline{(110101011)_2}}$$

$427 \rightarrow \text{hex}$

$427 / 16 = 26$	R	11	↑
$26 / 16 = 1$	R	10	

$$\begin{array}{lcl} 26 / 16 = 1 & R & 10 \\ 1 / 16 = 0 & R & 1 \end{array} \quad \Bigg|$$

$$\Rightarrow (427)_{10} = \underline{\underline{(1AB)_{16}}}$$

$166_8 \rightarrow \text{dual}$

$$166_8 / 2 = \begin{cases} 166_8 / 2 = 073_8 \\ - \frac{0}{16} \\ - \frac{16}{06} \\ - \frac{6}{0} \end{cases}$$

$$\begin{array}{lcl} 166 / 2 = 73 & R & 0 \\ 73 / 2 = 35 & R & 1 \\ 35 / 2 = 16 & R & 1 \\ 16 / 2 = 7 & R & 0 \\ 7 / 2 = 3 & R & 1 \\ 3 / 2 = 1 & R & 1 \\ 1 / 2 = 0 & R & 1 \end{array} \quad \Bigg| \uparrow$$

$$(166)_8 = \underline{\underline{(1110110)_2}}$$

$166 \rightarrow \text{hex}$

$$166 / 16 = 007 \quad R \quad 10 \quad \uparrow \quad \text{11} \quad - \quad 10$$

$$\begin{array}{r}
 166_8 / \underline{20}_8 = 007 \text{ R } 6 \\
 - \underline{0} \\
 16 \\
 - \underline{0} \\
 166 \\
 - \underline{160} \\
 6
 \end{array}$$

$$16_{10} = 20_8$$

$$7 / 20_8 = 0 \quad \text{R } 7$$

$$(166)_8 = (\underline{76})_{16}$$

$251_6 \rightarrow \text{dual}$

$$\begin{array}{rclcl}
 251 / 2 & = & 123 & \text{R } 1 & \uparrow \\
 123 / 2 & = & 041 & \text{R } 1 & \\
 41 / 2 & = & 20 & \text{R } 1 & \\
 20 / 2 & = & 10 & \text{R } 0 & \\
 10 / 2 & = & 03 & \text{R } 0 & \\
 3 / 2 & = & 1 & \text{R } 1 & \\
 1 / 2 & = & 0 & \text{R } 1 &
 \end{array}$$

$$(251)_6 \rightarrow (\underline{1100111})_2$$

$251_6 \rightarrow \text{hex}$

$$\begin{array}{l} 251_6 / 24_6 = 010 \quad R 11_6 \rightarrow 6+1=7 \uparrow \\ 10 / 24_6 = 0 \quad R 10_6 \rightarrow 6+0=6 \end{array}$$

$$(251)_6 = \underline{\underline{(67)_{16}}}$$

Wandeln Sie die folgenden Zahlen per Subtraktion der größten Potenzen ins Dualsystem um.

- 127_{10}
- 128_{10}
- 129_{10}

$$\begin{array}{rcl} 127 - 64 & = & 63 \\ 63 - 32 & = & 31 \\ 31 - 16 & = & 15 \\ 15 - 8 & = & 7 \\ 7 - 4 & = & 3 \\ 3 - 2 & = & 1 \\ 1 - 1 & = & 0 \\ & = & \underline{\underline{(1111111)_2}} \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 128 - 128 & = & 0 \\ & = & \underline{\underline{(10000000)_2}} \\ \hline 129 - 128 & = & 1 \\ 1 - 1 & = & 0 \\ & = & \underline{\underline{(10000001)_2}} \end{array}$$

Aufgabe 2: Rechnen im Zielsystem

Wandeln Sie die folgenden Zahlen per Multiplikations- Additionsverfahren ins Dual- und Hexadezimalsystem um.

- 1001010_2 (hier ins Dezimal- und Hexadezimalsystem)
- 671_{10}
- 234_8

$$1001010_2 \rightarrow \text{Dez}$$

$$\begin{aligned}
 1001010_2 &= 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^1 \\
 &= 2^6 + 2^3 + 2 \\
 &= 64 + 8 + 2 \\
 &= \underline{\underline{(74)_{10}}}
 \end{aligned}$$

$$1001010_2 \rightarrow \text{hex}$$

$$\begin{aligned}
 1001010_2 &= 2^6 + 2^3 + 2^1 \\
 &= 40_{16} + 8_{16} + 2_{16} \\
 &= \underline{\underline{(4A)_{16}}}
 \end{aligned}$$

$$677_{10} \rightarrow \text{dual}$$

$$\begin{aligned}
 677_{10} &= 110 \cdot (1010)^{10} + 111 \cdot (1010)^{01} \\
 &\quad + 1 \cdot (1010)^{00} \\
 &= 110 \cdot 1100100 + 111 \cdot 1010 + 1 \\
 &= \begin{array}{r} 1100100 = 110 \\ + \quad 1100100 \\ \hline 1001011000 \end{array} + \begin{array}{r} 1010 \cdot 111 \\ \quad 1010 \\ \quad 1010 \\ \quad 1010 \\ \hline 1000110 \end{array} + 1 \\
 &= \begin{array}{r} 1001011000 \\ \quad 1000110 \\ + \quad \quad \quad 1 \\ \hline 1010011111 \end{array} \\
 &= \underline{\underline{(1010011111)_2}}
 \end{aligned}$$

$$= \underline{\underline{(1010011111)_2}}$$

$$677_{10} \rightarrow \text{hex}$$

$$\begin{aligned} 677 &= 6 \cdot A^2 + 7 \cdot A^1 + 7 \cdot A^0 \\ &= 6 \cdot 64_{16} + 7 \cdot A + 7 \\ &= 258_{16} + 46_{16} + 7_{16} \\ &= \underline{\underline{(29F)_{16}}} \end{aligned}$$

$$234_8 \rightarrow \text{dual}$$

$$\begin{aligned} 234_8 &= 10 \cdot (1000)^{10} + 11 \cdot (1000)^{01} \\ &\quad + 100 \cdot (1000)^{00} \\ &= 10 \cdot 1000000 + 11 \cdot 1000 + 100 \\ &= 10000000 + 11000 + 100 \\ &= \begin{array}{r} 10000000 \\ 11000 \\ + 100 \\ \hline 10011100 \end{array} \\ &= \underline{\underline{(10011100)_2}} \end{aligned}$$

$$234_8 \rightarrow \text{hex}$$

$$\begin{aligned} 234_8 &= 2 \cdot 8^2 + 3 \cdot 8^1 + 4 \cdot 8^0 \\ &= 2 \cdot 40_{16} + 3 \cdot 8 + 4 \end{aligned}$$

$$= 80_{16} + 18 + 4$$

$$\begin{array}{r}
 = 80 \\
 18 \\
 + 4 \\
 \hline
 90
 \end{array}$$

$$= \underline{\underline{(90)_{16}}}$$

Aufgabe 3: Addition und Multiplikation

Lösen Sie die folgenden Rechnungen:

b = 2: $10010 + 1110010$

$110101 \cdot 11101$

Anmerkung: blau eingekreist sind mehrstellige Überträge

$$\begin{array}{r}
 1110010 \\
 + 10010 \\
 \hline
 11 \quad 1 \\
 = \underline{\underline{(10000100)_2}}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 110101 \cdot 11101 \\
 \hline
 110101 \\
 110101 \\
 + 110101 \\
 \hline
 \textcircled{101010}11 \\
 1 \quad 1 \\
 = \underline{\underline{(1100000001)_2}}
 \end{array}$$

b = 3: $121212 + 122022$

$2112 \cdot 1120$

$$\begin{array}{r}
 121212 \\
 + 122022 \\
 \hline
 111111 \\
 = \underline{\underline{(1021011)_3}}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2112 \cdot 1120 \\
 \hline
 2112 \\
 2112 \\
 + 120010 \\
 \hline
 1111 \\
 = \underline{\underline{(10220210)_3}}
 \end{array}$$

$$b = 8: 35742 + 14235$$

$$47 \cdot 52$$

$$\begin{array}{r} + \quad 35742 \\ + \quad 14235 \\ \hline 11 \\ \hline = \underline{\underline{(52177)_8}} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 47 \cdot 52 \\ \hline 303 \\ + 116 \\ \hline = \underline{\underline{(3146)_8}} \end{array}$$

Aufgabe 4: Modulo

Bestimmen Sie die Rest der folgenden Aussagen:

- $10010101_2 \bmod 1000000_2$
- $34534_{10} \bmod 23_{10}$

$$10010101 \bmod 1000000 :$$

$$\begin{array}{r} 10010101 / 1000000 = 10 \quad \underline{\underline{R(10101)_2}} \\ - 10000000 \downarrow \\ \hline 10101 \\ \quad 0 \\ \hline 10101 \end{array}$$

$$34534 / 23 = 1501 \quad \underline{\underline{R(11)_2}}$$