

Dr. Jürg M. Stettbacher

Neugutstrasse 54

CH-8600 Dübendorf

Telefon: +41 43 299 57 23

Email: dsp@stettbacher.ch

Übung

Zahlensysteme

Führen Sie die folgenden Aufgaben von Hand und schriftlich im angegebenen Zahlensystem aus:

1. Addieren Sie 10010111_b und 110110_b .
2. Addieren Sie die folgenden vier Zahlen: 111110_b , 101001_b , 100111_b und 1010_b .
3. Subtrahieren Sie 1011_b von 111000_b .
4. Subtrahieren Sie 24_d von 21_d im Dualsystem.
5. Addieren Sie -24_d und 21_d im Dualsystem unter Verwendung des 2-er Komplements.
6. Multiplizieren Sie 5_d und -19_d im Binärsystem.
7. Subtrahieren Sie 145_o von 416_o .
8. Addieren Sie -145_o und 416_o unter Verwendung des 8-er Komplements.
9. Subtrahieren Sie $8F9A_h$ von $C5D7_h$.
10. Wir denken uns einen Prozessor mit 8 Bit breiten Registern. Addiert werden die vorzeichenlosen Werte 170_d und 90_d . Zeigen Sie, was auf Register-Ebene abläuft. *-o!n lcc;€l, "*
11. Stellen Sie 11011001_b in BCD dar.

Lösungen

$$1) \begin{array}{r} 10010111_2 \\ + 1101101_2 \\ \hline 11001101_2 \end{array} = \underline{\underline{11001101}} \checkmark$$

$$2) \begin{array}{r} 111110_2 \\ 101001_2 \\ 100111_2 \\ - 1010_2 \\ \hline 10011000_2 \end{array} = \underline{\underline{10011000}} \checkmark$$

$$3) \begin{array}{r} 111000_2 \\ - 11011_2 \\ \hline 101101_2 \end{array} = \underline{\underline{101101}} \checkmark$$

$$4) \begin{array}{r} 21_d \\ - 24_d \\ \hline 6 \end{array} \quad \begin{array}{r} 10101 \\ - 11000 \\ \hline 111101 \end{array}$$

$$5) -24_d + 21_d \quad \text{mittels 2er-Komplement}$$

$$24 : 2 = 12 \ R_0$$

$$12 : 2 = 6 \ R_0$$

$$6 : 2 = 3 \ R_0$$

$$3 : 2 = 1 \ R_1$$

$$1 : 2 = 0 \ R_1$$

$$21 : 2 = 10 \ R_1$$

$$10 : 2 = 5 \ R_0 \quad = 10101_2$$

$$5 : 2 = 2 \ R_1$$

$$2 : 2 = 1 \ R_0$$

$$1 : 2 = 0 \ R_1$$

$$\begin{array}{r} \dots 1101000 \\ + \dots 0010101 \\ \hline \dots 11101 \end{array}$$

$$6) 5_d * -19_d \quad \text{in binär}$$

$$5_d = 0101_2$$

$$19 : 2 = 9 \ R_1$$

$$9 : 2 = 4 \ R_1$$

$$4 : 2 = 2 \ R_0$$

$$2 : 2 = 1 \ R_0$$

$$1 : 2 = 0 \ R_1$$

$$19_d = \dots 010011 \quad \rightarrow -19 = \dots 101100$$

$$\textcircled{1} \quad \dots 101101$$

$$\begin{array}{r} 0101 \dots 101101 \\ - 101101 \\ \hline 000000 \\ \dots 101101 \\ - 101101 \\ \hline \dots 10100001 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 416 \\ - 195 \\ \hline 251 \end{array}$$

$$8) -145^{\circ} + 416^{\circ}$$

- 880145

$$OAC - 1 = 777$$

..77633.

$$\begin{array}{r}
 + 416 \\
 \hline
 ...00251
 \end{array}$$

① 75-78631

② 8v:...77639

g) CSD7

$$\begin{array}{r} -81F9A \\ \hline 363D \end{array}$$

$$10) \quad 1780 = 10101010$$

$170 : L = 85$	R 0
$85 : L = 41$	R 1
$41 : L = 21$	R 0
$21 : L = 10$	R 1
$10 : L = 5$	R 0
$5 : L = 2$	R 1
$2 : L = 1$	R 0
$1 : L = 0$	R 1

$g_0 = 1011010$	
$g_0 : L = 45$	R0
$45 : L = 22$	R1
$22 : L = 11$	R0
$11 : L = 5$	R1
$5 : L = 2$	R1
$2 : L = 1$	R0
$1 : L = 0$	R1

$$\begin{array}{r}
 10101010 \\
 + 01911010 \\
 \hline
 100000100
 \end{array}$$

$$11) \quad n : l =$$

$$128 + 64 + 16 + 8 + 1 = 217$$

Wert	d	TCD
Einer	7	0111
Zehner	1	0001
Hunderter	2	0010

$\Rightarrow 0010'0001'011$