

# Übung 1 - Lösung

## 1. Stellenwertsystem

Wandeln Sie die nachfolgenden Zahlen in das Dezimalsystem um (ausrechnen ist nicht nötig):

$22_{(8)}$	=	$2 * 8^1 + 2 * 8^0 = 2 * 8 + 2 = 18$
$2315_{(8)}$	=	$2 * 8^3 + 3 * 8^2 + 1 * 8^1 + 5 * 8^0 = 1229$
$677_{(8)}$	=	447
$2342_{(8)}$	=	1250
$651420_{(8)}$	=	217872
$100_{(8)}$	=	64
$D_{(16)}$	=	13
$A1_{(16)}$	=	161
$22_{(16)}$	=	34
$850_{(16)}$	=	2128
$DCC_{(16)}$	=	3532
$ABC_{(16)}$	=	2748
$101_{(2)}$	=	5
$1100_{(2)}$	=	12
$11111_{(2)}$	=	15
$1110110_{(2)}$	=	118
$24_{(5)}$	=	14
$31_{(4)}$	=	13
$972_{(13)}$	=	1614
$7A8_{(12)}$	=	1136
$12,64_{(8)}$	=	$1 * 8^1 + 2 * 8^0 + 6 * 8^{-1} + 4 * 8^{-2} = 10,8125$
$AF,FE_{(16)}$	=	175,9921875
$101,1101_{(2)}$	=	5,8125
$1111,1111_{(2)}$	=	15,9375
$38,FC_{(16)}$	=	56,984375

## 2. Arithmetik

Addieren Sie die folgenden Zahlen im Binärsystem:

$$1101,11 + 101,01 = 10011,00$$

$$\begin{array}{r}
 1101,11 \\
 101,01 \\
 \hline
 11 \ 11 \ 1 \\
 10011,00
 \end{array}$$

$$100011,1001 + 1111,11 = 110011,0101$$

Multiplizieren Sie die folgenden Zahlen im Binärsystem:

$$1110 * 110 = 1010100$$

$$\begin{array}{r}
 1110 \\
 1110 \\
 0000 \\
 \hline
 111 \\
 1010100
 \end{array}$$

$$101010 * 1011 = 111001110$$

Dividieren Sie die folgenden Zahlen im Binärsystem:

$$10101 / 111 = 11$$

$$\begin{array}{r}
 10101 / 111 = 11 \\
 1010 \\
 -111 \\
 \hline
 111 \\
 11 \\
 111 \\
 -111 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

$$100011 / 101 = 111$$

Berechnen Sie im jeweiligen Zahlensystem:

$$123_{(5)} + 340_{(5)} = 1013_{(5)}$$

$$\begin{array}{r} 123 \\ 340 \\ \hline 11 \\ 1013 \end{array}$$

$$AB_{(16)} + 38_{(16)} = E3_{(16)}$$

$$\begin{array}{r} AB \\ 38 \\ \hline 1 \\ E3 \end{array}$$

$$129_{(16)} * A1_{(16)} = BAC9_{(16)}$$

$$\begin{array}{r} B9A \\ 129 \\ \hline BAC9 \end{array}$$

$$\text{Nebenrechnung: } 129_{(16)} * A_{(16)} = B9A_{(16)}$$

$$\begin{array}{r} A00 \\ 140 \\ \hline 5A \\ B9A \end{array}$$

### 3. Horner-Schema

Wenden Sie zur Umwandlung das Horner-Schema an:

$$230_{(8)} = (2 * 8 + 3) * 8 + 0 = 152$$

$$64253_{(8)} = (((6 * 8 + 4) * 8 + 2) * 8 + 5) * 8 + 3 = 26795$$

$$268AE_{(16)} = (((2 * 16 + 6) * 16 + 8) * 16 + 10) * 16 + 14 = 157870$$

$$101001111_{(2)} = ((((((1 * 2 + 0) * 2 + 1) * 2 + 0) * 2 + 0) * 2 + 1) * 2 + 1) * 2 + 1) * 2 + 1 = 335$$

## 4. Umwandlung

Wandeln Sie die folgenden dezimalen Zahlen in das jeweilige Zahlensystem um:

Dezimal	Binär	Oktal	Hexadezimal
12	1100	14	C
31	11111	37	1F
54	110110	66	36
146	10010010	222	92

## 5. 2er Komplement

Bilden Sie das 2er Komplement und berechnen Sie anschließend die Aufgaben (in 8 Bit):

$$0010\ 1011 - 0000\ 1011 = 0010\ 0000$$

2er Komplement zu 0000 1011: 1111 0101

$$\begin{array}{r}
 00101011 \\
 11110101 \\
 \hline
 11111111 \\
 100100000
 \end{array}$$

Anzahl der Stellen (8 Bit) beachten -> erste Ziffer weg: 0010 0000

$$0000\ 1011 - 0001\ 1110 = -0001\ 0011$$

2er Komplement zu 0001 1110: 1110 0010

$$\begin{array}{r}
 00001011 \\
 11100010 \\
 \hline
 1 \\
 11101101
 \end{array}$$

negatives Ergebnis -> 2er Komplement: 0001 0011

$$0011\ 1100 - 0011\ 0100 = 0000\ 1000$$

2er Komplement zu 0011 0100: 1100 1100

$$\begin{array}{r}
 00111100 \\
 11001100 \\
 \hline
 111111 \\
 100001000
 \end{array}$$

Anzahl der Stellen (8 Bit) beachten -> erste Ziffer weg: 0000 1000

## 6. Gleitkommadarstellung

Wandeln Sie die beiden Zahlen (6,25 und -34,5) in Gleitkommazahlen um. Es ist folgende Darstellung gegeben:

Vorzeichen: 1 Bit (0: positiv, 1: negativ)  
 Länge des Exponenten: 5 Bit  
 Länge der Mantisse: 6 Bit  
 Normalisierung auf 1,...

Die Umrechnung erfolgt nach dem IEEE Standard.

	VZ	Exponent					Mantisse					
6,25	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
-34,5	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1

### 6,25:

Vorzeichen: positiv -> 0  
 Umwandeln:  $6_{(10)} = 110_{(2)}$   
 $0,25_{(10)} = 0,01_{(2)}$

Normalisieren:  $110,01 = 1,1001 \cdot 2^2$

Mantisse: 1001

Exponent:  $e + B = e + 2^{r-1} - 1 = 2 + 2^{5-1} - 1 = 2 + 16 - 1 = 17_{(10)} = 10001_{(2)}$   
 $e$  = vom Normalisieren der Exponent (in dem Fall: 2)  
 $r$  = Anzahl der Stellen des Exponenten (in dem Fall: 5)

### -34,5:

Vorzeichen: negativ -> 1  
 Umwandeln:  $34_{(10)} = 100010_{(2)}$   
 $0,5_{(10)} = 0,1_{(2)}$

Normalisieren:  $100010,1 = 1,000101 \cdot 2^5$

Mantisse: 000101

Exponent:  $5 + 15 = 20_{(10)} = 10100_{(2)}$