

# Tutorstunde 1

Friday, 29 October 2021 09:25

(Bitte nicht Teilen)

↳ Kann auch Fehler haben, lieber Musterlösung anschauen

1a)  $42:2 = 21$  R 0 ( $2^0$ )  $101010_2 = 42_{10}$   
 $21:2 = 10$  R 1 ( $2^1$ )  
 $10:2 = 5$  R 0 ( $2^2$ )  
 $5:2 = 2$  R 1 ( $2^3$ )  
 $2:2 = 1$  R 0 ( $2^4$ )  
 $1:2 = 0$  R 1 ( $2^5$ )

$100:2 = 50$  R 0  $1100100_2 = 100_{10}$   
 $50:2 = 25$  R 0  
 $25:2 = 12$  R 1  
 $12:2 = 6$  R 0  
 $6:2 = 3$  R 0  
 $3:2 = 1$  R 1  
 $1:2 = 0$  R 1

$1000:2 = 500$  0  $1111101000_2 = 1000_{10}$   
 $500:2 = 250$  0  
 $250:2 = 125$  0  
 $125:2 = 62$  1  
 $62:2 = 31$  0  
 $31:2 = 15$  1  
 $15:2 = 7$  1  
 $7:2 = 3$  1  
 $3:2 = 1$  1  
 $1:2 = 0$  1

b)  $10101_2$   
 $1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 21_{10}$   
 $16 + 4 + 1 = 21_{10}$

$11100011_2$

$$1110 \ 0011_2 = 2^7 + 2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^0 = 227_{10}$$

c)  $1111 \ 1111_2 = 1 \ 0000 \ 0000_2 - 1 = 2^8 - 1 = 255$

$$1 \ 0000 \ 0000_2 = 2^8 = 256$$

$$65_{10} = 64_{10} + 1 = 2^6 + 1 = 100 \ 0000_2 + 1_2 = 100 \ 0001_2$$

$$10 \ 0001 \ 0010 \ 0100_2 = 4242_{10} \cdot 2_{10} = 8484_{10}$$

d)  $1111 \ 1111_2 = 0x \ FF$

$$1010 \ 1100 \ 0011_2 = 0x \ AC3$$

$$0x \ 1234 = 0001 \ 0010 \ 0011 \ 0100_2$$

$$0xC0FFEE = 1100 \ 0000 \ 1111 \ 1111 \ 1100 \ 1110_2$$

2a)

$$\begin{array}{r} 101010 \cdot 11 \\ \hline 1010100 \quad \leftarrow 101010 \cdot 10_2 \\ + 101010 \quad \leftarrow 101010 \cdot 1_2 \\ \hline 1111110 \end{array}$$

2b)

Zweierkomplement

- + Einfache Arithmetik, keine doppelte Null
- Unintuitiv

Einerkomplement

- 2 Nullen, Neue Arithmetik nötig
- + Einfach zu lesen

Sign-Bit

- + Einfach zu lesen
- Neue arithmetik doppelte Null

2c)

$$\begin{array}{r} 0011 \ 0011 \\ + 1101 \ 0110 \quad \leftarrow \text{Zweierkomplement} \\ \hline 111 \quad 11 \\ \hline 0000 \ 1001 \end{array}$$

3) 8 bit vorzeichenlos: Min: 0

$$\text{Max: } 1111\ 1111_2 = 255 = 2^8 - 1$$

8 bit vorzeichen behaftet: Min:  $-2^7$

$$\text{Max: } 0111\ 1111_2 = 2^7 - 1$$

$$\frac{2^8}{2} = 2^7$$

16 bit vorzeichenlos: Min: 0

$$\text{Max: } 2^{16} - 1 = 65535$$

32 bit vorzeichenbehaftet: Min:  $-2^{31}$

$$\text{Max: } 2^{31} - 1$$

$$\frac{2^{32}}{2} = 2^{31}$$

Grösste & kleinste Zahlen mit Zweierkomplement

Als Beispiel: 4 Bit

$-8 = 1000_2$	$0111_2 = 7_{10}$
$-2 = 1001_2$	$0110_2 = 6_{10}$
$-6 = 1010_2$	$0101_2 = 5_{10}$
$-5 = 1011_2$	$0100_2 = 4_{10}$
$-4 = 1100_2$	$0011_2 = 3_{10}$
$-3 = 1101_2$	$0010_2 = 2_{10}$
$-2 = 1110_2$	$0001_2 = 1_{10}$
$-1 = 1111_2$	$0000_2 = 0_{10}$