

Übungsaufgaben zur Zahlendarstellung (Digitaltechnik Kapitel 4):

Die Aufgaben sind nur von Nutzen, wenn sie ohne Taschenrechner gelöst werden.

1) 8-stellige positive Dualzahlen:

Wandeln Sie die positiven Dezimalzahlen in eine 8-stellige Dualzahl um.

Die Binärzahl ist weiters in eine Hexedezimalzahl umzuwandeln.

dezimal	binär	hex
213		
255		
128		
66		
1		
89		
100		
200		
50		

2) 8-stellige Dualzahlen mit positivem und negativem Vorzeichen.

Negative Zahlen sind im Zweierkomplement darzustellen.

sonst, wie Punkt 1)

dezimal	binär	hex
10		
64		
127		
-10		
-64		
-127		
-56		
-20		

3) positive Zahlen: hier sind so viele Stellen, wie notwendig anzuschreiben

Mit Verwendung des Taschenrechners,

allerdings nur unter Verwendung der 4 Grundrechnungsarten

(keine automatischen Umwandlungen).

dezimal	binär	oktal	hex
10			
20			
188			
400			
1809			
32767			
65535			
1964			

4) Rechnen mit Binärzahlen (rechnen Sie ohne Taschenrechner):

(Rechenregeln: $0+0=0$; $0+1=1$; $1+1=10$; $1+1+1=11$; $1+1+1+1=100$; ...)

$$\begin{array}{r}
 1110\ 1100 \\
 +\ 1100\ 1010 \\
 \hline
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 1110\ 1100 \\
 -\ 1100\ 1010 \\
 \hline
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1110\ 1100 \\
 +\ 0001\ 0111 \\
 +\ 1100\ 1010 \\
 \hline
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 0110\ 0111 \\
 +\ 0000\ 0011 \\
 +\ 0100\ 1011 \\
 \hline
 \end{array}$$

5) logische Verknüpfung von Bytes

Ähnliche Funktionen kommen in vielen Anwendungen der Datenverarbeitung vor: Mikroprozessoren, C++, in PCs bei der Verarbeitung von Netzwerkadressen, ...

UND	<u>1010 1100</u> <u>1100 1010</u>	ODER	<u>1010 1100</u> <u>1100 1010</u>
EXOR	<u>1010 1100</u> <u>1100 1010</u>	NAND	<u>1010 1100</u> <u>1100 1010</u>
UND	<u>1100 1100</u> <u>1111 0000</u>	ODER	<u>1100 1100</u> <u>1111 0000</u>
EXOR	<u>1100 1100</u> <u>1111 0000</u>	NOR	<u>1100 1100</u> <u>1111 0000</u>

6) Rechnen mit C++

Beachte: 0 gilt als "falsch" ("false", "logisch 0")

alle anderen ganzen Zahlen gelten als "wahr" ("true", "logisch 1")

logische Verknüpfung von Bytes (oder Worten): | (ODER), & (UND), ~ (Negation)

logische Verknüpfung von "wahr" und "falsch": || (ODER), && (UND), ! (Negation)

Negative Zahlen werden im 2erKomplement dargestellt.

Hexadezimale Zahlen werden mit 0x... dargestellt, die Darstellung 0b... für binäre Zahlen gibt es nur bei bestimmten µP-Programmen.

C++ Ausdruck	Wert des Ausdrucks
(2&4)	
(2 4)	
(0b0000 0010 & 0b0000 0100)	
(0b0000 0010 0b0000 0100)	
(15&15)	
(1 0)	
(4 0)	
(0x0F & 0x3F)	
((17+4) !(7==8))	
((17+4)&&(7==8))	
((17+4) (7==8))	
((17+4)&(7==8))	
((-1) !(7==8))	
(~3)	
(0xC1)	
(~0xC1)	
(!1)	
(!5)	
(!(3==4) && (4>3))	
(!(((0x0C+3) & (0x03)) > 5) && (0x0A==10))	