

L1_2.3 Hexadezimalsystem - Information

Ein Hexadezimalsystem ist ein Zahlensystem, das als Basis die Zahl 16 verwendet.
Das Hexadezimalsystem verwendet 16 Ziffern:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F.

Weshalb wir mit einem 16er System rechnen, liegt daran, dass in der Informatik oft Binärzahlen der Länge 4,8,12,16 usw. vorkommen.

Eine Binärzahl mit 4 Ziffern z.B. 0011 nennt man **Nibble** oder **Halb-Byte**.

Alle möglichen Nibbles sind unten aufgelistet.

Binär-, Dezimal- und Hexadezimalzahlen von 0 – 15

Binär	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
Dezimal	0	1	2	3	4	5	6	7
Hex	0	1	2	3	4	5	6	7

Binär	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
Dezimal	8	9	10	11	12	13	14	15
Hex	8	9	A	B	C	D	E	F

Wie man in der Tabelle erkennen, kann existieren 16 verschiedenen Nibbles, die man jetzt eindeutig einer Hexziffer zuordnen kann. Wenn nun eine Binärzahl als Folge von Nibbles erzeugt und jedes Nibble durch seine zugehörige Hexziffer ersetzt wird, kann man eine unleserliche Bitfolge wesentlich kürzer schreiben.

0101 1011 1101 1000 1111 0111 0001 1010 = 5BD8F71A

Das Rückübersetzen einer Hexzahl in eine Binärzahl erfolgt indem man jede Hexziffer durch das dazugehörige Nibble ersetzt.

F8C = 1111 1000 1100

Potenzen zur Basis 16

Hochzahl -1	16^3	$16 \times 16 \times 16$	4096	
		$(16 \times 16 \times 16) : 16 =$		: 16
Hochzahl -1	16^2	16×16	256	
		$(16 \times 16) : 16 =$		: 16
Hochzahl -1	16^1	16	16	
		$16 : 16$		: 16
Hochzahl -1	16^0	= 1	1	
		$1 : 16 =$		: 16
Hochzahl -1	16^{-1}	= 1 / 16	0,0625	
		$(1 / 16) : 16 =$		: 16
Hochzahl -1	16^{-2}	1 / 256	0,00390625	

Umrechnung einer Hexadezimalzahl in eine Dezimalzahl

Umrechnung der Zahl $A9C_{16}$ zur Basis 16 in eine Dezimalzahl:

16^2	16^1	16^0
A	9	C

Dezimal- und Hexadezimalzahlen von 0 – 15

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

$$A9C_{16} = 10 \times 16^2 + 9 \times 16^1 + 12 \times 16^0 = 10 \times 256 + 9 \times 16 + 12 \times 1 = 2560 + 144 + 12 = 2716_{10}$$

Umrechnung einer Dezimalzahl in eine Hexadezimalzahl mittels Division mit Rest

Umrechnung der Zahl 412_{10} zur Basis 10 in eine Hexadezimalzahl:

Wir teilen die Zahl 412 durch 16 und notieren das Ergebnis 25,75. Danach wird der Teil rechts vom Komma 0,75 mit 16 multipliziert um den Rest zu erhalten. Der Rest 12 wird notiert und in eine Hexadezimalzahl wie unten angegeben umgewandelt, also $12 \rightarrow C$

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

Danach wird die Zahl links vom Komma also 25 durch 16 geteilt und es wird so weitergemacht, wie es oben beschrieben wird. Dieser Algorithmus wird solange durchgeführt bis die Zahl in der 2. Spalte kleiner als eins wird.

		Rest berechnen			
$412 : 16 =$	25,75	$0,75 \times 16 =$	Rest 12	C	
$25 : 16 =$	1,5625	$0,5625 \times 16 =$	Rest 9	9	
$1 : 16 =$	0,0625	$0,0625 \times 16 =$	Rest 1	1	

Das Ergebnis ergibt sich aus den Zahlen von unten nach oben gelesen.

→ $412_{10} = 19C_{16}$