**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 verschieden 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**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 163 | 16 x 16 x 16 | 4096 |
| 162 | (16 x 16 x 16) : 16 =  16 x 16 | 256 |
| 161 | (16 x 16) :16 =  16 | 16 |
| 160 | 16 : 16  = 1 | 1 |
| 16-1 | 1 : 16 =  = 1 / 16 | 0,0625 |
| 16--2 | (1 / 16) : 16 =  1 / 256 | 0,00390625 |

: 16

Hochzahl -1

: 16

Hochzahl -1

Hochzahl -1

: 16

: 16

Hochzahl -1

:16

Hochzahl -1

**Umrechnung einer Hexadezimalzahl in eine Dezimalzahl**

Umrechnung der Zahl A9C16 zur Basis 16 in eine Dezimalzahl:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 162 | 161 | 160 |
| 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 |

**A9C16** = 10 **x 162**+ **9 x 161** + **12x 160** = 10 x 256 + 9 x 16 + 12 x 1 = 2560 + 144 +12 = **271610**

**Umrechnung einer Dezimalzahl in eine Hexadezimalzahl mittels Division mit Rest**

Umrechnung der Zahl 41210 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 🡪 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 x 16 =** | **Rest 12** | **C** |
| **25 : 16 =** | **1,5625** | **0,5625 x 16 =** | **Rest 9** | **9** |
| **1 : 16 =** | **0,0625** | **0,0625 x 16 =** | **Rest 1** | **1** |

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

🡪 **412**10 = **19C16**