

1.4.3 Umwandlung Dualzahl \leftrightarrow Hexadezimalzahl:

Aufgaben zum Thema Zahlensystemumwandlung:

Aufgabe: Vervollständigen Sie die folgende Tabelle:

Dualzahlen	Hexadezimalzahlen
1010'1011 ₂	AB ₁₆
1'1111'1110 ₂	1FE ₁₆
1001'1001 ₂	99 ₁₆
1000'0000'0000'0001 ₂	8001 ₁₆
110100010110 ₂	D16 ₁₆
1001000110100 ₂	1234 ₁₆
1010'1011 ₂	AB ₁₆
1000000000010001 ₂	10011 ₁₆

Direkte Umwandlung von Dualzahlen \leftrightarrow Hexadezimalzahlen durch Bildung von Viererblöcken bei den Dualzahlen!



Beispiellösung der drei Schritte, die im Kopf durchgeführt werden können:

10101011₂ = 1010 ' 1011₂ Dualzahlviererblöcke
 10 11 Direkte Umwandlung der Blöcke in Dezimalzahl
 A₁₆ B₁₆ Direkte Umwandlung in Hexadezimalzahl

1.4.5 Aufgaben zum Thema Zahlensystemumwandlung:

Die folgenden Aufgaben sind **ohne Umwandlungsfunktionen** des Taschenrechners **auf einem Reinblatt** zu lösen.

1. Wandeln Sie die folgenden Zahlen ins Dezimalsystem um:

a) 1001110₂ = ?₁₀

Variante 1: 2 · 1 + 0 = 2
 2 · 2 + 0 = 4
 2 · 4 + 1 = 9
 2 · 9 + 1 = 19
 2 · 19 + 0 = 39
 2 · 39 + 0 = 78

Für mich ist diese Methode zu kompliziert, weil sie für mich keine brauchbare Lösungssystematik enthält!



=> 1001110₂ = 78

Variante 2: nach der Formel $Z_{10} = \sum_{k=0}^{k=6} (a_k \cdot 2^k)$ gilt: 1001110₂ =

Dieses System gefällt mir!



2⁶ =

64 =

64 = 78

0 · 2⁰ + 1 · 2¹ + 1 · 2² + 1 · 2³ + 0 · 2⁴ + 0 · 2⁵ + 1 ·

0 · 0 + 1 · 2 + 1 · 4 + 1 · 8 + 0 · 16 + 0 · 32 + 1 ·

2 + 4 + 8 +

b) 1030₄ = 0 · 4⁰ + 3 · 4¹ + 0 · 4² + 1 · 4³ = 0 · 1 + 3 · 4 + 0 · 16 + 1 · 64 = 76

c) 13401,21₅ = 1 · 5⁻² + 2 · 5⁻¹ + 1 · 5⁰ + 0 · 5¹ + 4 · 5² + 3 · 5³ + 1 · 5⁴ = 1101,44

d) $1057_9 = 7 \cdot 9^0 + 5 \cdot 9^1 + 0 \cdot 9^2 + 1 \cdot 9^3 = 7 \cdot 1 + 5 \cdot 9 + 0 \cdot 81 + 1 \cdot 729 = \underline{\underline{781}}$

e) $1053_6 = 3 \cdot 6^0 + 5 \cdot 6^1 + 0 \cdot 6^2 + 1 \cdot 6^3 = 3 \cdot 1 + 5 \cdot 6 + 0 \cdot 36 + 1 \cdot 216 = \underline{\underline{249}}$

f) $AF3_{16} = 11 \cdot 16^{-1} + 3 \cdot 16^0 + 15 \cdot 16^1 + 10 \cdot 16^2$
 $= 11 \cdot 0.0625 + 3 \cdot 1 + 15 \cdot 16 + 10 \cdot 256 = \underline{\underline{2803,6875}}$

g) $11235.325_6 = 5 \cdot 6^{-3} + 2 \cdot 6^{-2} + 3 \cdot 6^{-1} + 5 \cdot 6^0 + 3 \cdot 6^1 + 2 \cdot 6^2 + 1 \cdot 6^3 + 1 \cdot 6^4$
 $= 5 \cdot 0.00463 + 2 \cdot 0.0278 + 3 \cdot 0.167 + 5 \cdot 1 + 3 \cdot 6 + 2 \cdot 36 + 1 \cdot 216 + 1 \cdot 1296$
 $= \underline{\underline{1607,578703}}$

h) $101.101_2 = 5 \cdot 5_8 = 5 \cdot 8^{-1} + 5 \cdot 8^0 = 5 \cdot 0.125 + 5 \cdot 1 = \underline{\underline{5.625}}$

Ein guter Informatiker zeichnet sich aus durch saubere und vollständige Lösungen!



2. Wandeln Sie die drei Dezimalzahlen 70, 65 und 103.18:

a) ins Binärsystem:

70 = ?₂

	Rest:
70 : 2 = 35	0
35 : 2 = 17	1
17 : 2 = 8	1
8 : 2 = 4	0
4 : 2 = 2	0
2 : 2 = 1	0
1 : 2 = 0	1

Diese Methode gibt mir zu viel zu tun!

$$70 = 0100'0110_2$$



Deshalb wandle ich zuerst die
Dezimalzahlen ins Hexadezimalsystem
um, dann ins Dualsystem und dann ins
Okalsystem!

Also, letzt do it:

70:

	Rest:
70 : 16 = 4	6
4 : 16 = 0	4

So ist es aber einfach und schnell!

$$\Rightarrow 70 = 46_{16} = 0100'0110_2 = 106_8$$



65:

	Rest:
65 : 16 = 4	1
4 : 16 = 0	4

$$\Rightarrow 65 = 41_{16} = 0100'0001_2 = 101_8$$

103.18:

	Rest:
103 : 16 = 6	7
6 : 16 = 0	6

$$0.18 \cdot 16 = 2 \quad \downarrow .88$$

$$0.88 \cdot 16 = 14 \quad \downarrow .08 \quad \text{So ein kleiner Rest, da höre ich auf!}$$

$$\Rightarrow 103.18 = 67.2E_{16} = 0110'0111.0010'1110_2 = 147.134_8$$

3. Geben Sie für folgende Zahlen die vorhergehende
und die nachfolgende Zahl im selben Zahlensystem an:

**Vorgänger ergibt sich aus der Subtraktion mit dem Minuenden 1
und**

der Nachfolger mit dem Summanden 1. Also gibt das:

a) 1010000₂ **Vorgänger ist 1001111₂ Nachfolger ist 1010001₂**

b) 6565000₇ **Vorgänger ist 6564666₇ Nachfolger ist 6565001₇**

c) 1022₃ **Vorgänger ist 1021₃ Nachfolger ist 1100₃**

4. Wandeln Sie die Zahl SIEBEN_{28} ins Dezimal- und ins Hexadezimalsystem um.
Die Ziffern und die Wertigkeiten des Siebenundzwanziger-Systems
sind aus folgender Tabelle ersichtlich:

Ziffer	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
Nennwert	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27

$$\text{SIEBEN}_{28} = ?_{10}$$

Variante 1:

$$\begin{aligned} 28 * 27 + 18 &= 774 \\ 28 * 774 + 14 &= 21686 \\ 28 * 21686 + 11 &= 607219 \\ 28 * 607219 + 14 &= 17002146 \\ 28 * 17002146 + 22 &= 476060110 \end{aligned}$$

$$\text{SIEBEN}_{28} \Rightarrow 476060110 = 1\text{C}6019\text{CE}_{16}$$

Variante 2:

$$Z_{10} = \sum_{k=0}^{k=5} (a_k \cdot 28^k)$$

$$= 22 \cdot 28^0 + 14 \cdot 28^1 + 11 \cdot 28^2 + 14 \cdot 28^3 + 18 \cdot 28^4 + 27 \cdot 28^5$$

$$\text{SIEBEN}_{28} \Rightarrow 476060110 = 1\text{C}6019\text{CE}_{16}$$