

Stellenwertsysteme

Steinzeit IIIII IIII III

Römer MMXXII

Dezimalsystem

$$2022 = 2 \cdot 1000 + 0 \cdot 100 + 2 \cdot 10 + 2 \cdot 1 \\ = 2 \cdot 10^3 + 0 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 2 \cdot 10^0$$

↑

Stellenwertsystem zur Basis 10 : zehn Ziffern 0, 1, 2, 3, ..., 9

↳ Wert einer Ziffer hängt von ihrer Stelle ab.

- Nullen sind wichtig: $2022 \neq 222$
- Warum 10er-Potenzen

Fünfersystem: das Stellenwertsystem zur Basis 5.

fünf Ziffern 0, 1, 2, 3, 4

4	4	0	2	3
---	---	---	---	---

 = $4 \cdot \underbrace{625}_{625er} + 4 \cdot 125 + 2 \cdot 5 + 3 \cdot 1$

↑ ↑ ↑ ↑ ↑
625er 125er 25er 5er 1er ← Anzahl der Potenzen von 5

Aufgabe: $(2022)_{10} = (31042)_5$

$$2022 = \underbrace{3 \cdot 625 + 1 \cdot 125}_{1875} + 0 \cdot 25 + 4 \cdot 5 + 2 \cdot 1 \\ \underbrace{\hspace{10em}}_{2000}$$

In der Informatik ist das Binärsystem / Dualsystem / Zweiersystem am wichtigsten.
↑
Stellenwertsystem zur Basis 2,
Ziffern: 0, 1.

A: $(2022)_{10} = (11111100110)_2$ $2^{10} = 1024$
 $= \underbrace{0b}_{\uparrow} 11111100110$
Präfix/Vorsilbe für binäre Darstellung

Nachteil Binärsystem: „kleine“ Zahlen (wie 2022) benötigen bereits viele Stellen (hier 11).

Hexadezimalsystem: = 16er System = Stellenwertsystem zur Basis 16
 griechisch ἕξ \leftrightarrow sechs
 lateinisch decem \leftrightarrow zehn.

A: $(2022)_{10} = (7E6)_{16}$
 $= 0x7E6$
 $= 0x7e6$

Ziffern: 0, 1, 2, ..., 9, A, B, C, D, E, F
 $\begin{matrix} \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ 10 & 11 & 12 & 14 & 15 \end{matrix}$

$16^3 = (2^4)^3 = 2^{12} = 2^2 \cdot 2^{10} = 4096$, $16^2 = (2^4)^2 = 2^8 = 256$

$2022 = \underbrace{7 \cdot 256}_{= 1792} + 14 \cdot 16 + 6 \cdot 1 \rightsquigarrow$ ~~$\boxed{7} \boxed{14} \boxed{6} = 7146$~~
 ~~$= \boxed{7} \boxed{1} \boxed{4} \boxed{6}$~~

Umrechnung Hexadezimal \leftrightarrow Binär

$(\boxed{C} \boxed{A} F E 0 0 7)_{16} = (1100 \boxed{1010} 1111 1110 0000 0000 0111)_2$

$(C)_{16} = (12)_{10} = (1100)_2$

$(A)_{16} = (10)_{10} = (1010)_2$

$(F)_{16} = (15)_{10} = (1111)_2$

$(E)_{16} = (14)_{10} = (1110)_2$

$(0)_{16} = (0)_{10} = (0000)_2$

$(7)_{16} = (7)_{10} = (0111)_2$

$10 \cdot 16^5$

$1 \cdot 2^{23} + 0 \cdot 2^{22} + 1 \cdot 2^{21} + 0 \cdot 2^{20}$
 $= (1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0) \cdot 2^{20}$
 $= 10 \cdot (2^4)^5$

Berechne im Hex-System:

$$A_{16} + D_{16} = 17_{16}$$

$$A_{16} \cdot D_{16} = 82_{16}$$

$$\left| \begin{array}{l} A = 10_{10} \\ D = 13_{10} \end{array} \right.$$

$$\begin{aligned} A + D &= 23_{10} \\ &= (17)_{16} \end{aligned}$$

im Zehnersystem: $10 \cdot 13 = 130 = \underbrace{8 \cdot 16}_{128} + 2$