

Das Stellenwertsystem

Polynomschreibweise

$d_n = \text{Ziffer} \in Z_n, R^n = \text{Wertigkeit}$

$$N_n = d_n R^n + d_{n-1} R^{n-1} + \dots + d_1 R^1 + d_0 R^0$$

Dezimalsystem

$$R_{10} = 10 \text{ (Basis); } Z_{10} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

Dualsystem

$$R_2 = 2 \text{ (Basis); } Z_2 = \{0, 1\}$$

Beispiel

$$N_2 = 110 \quad N_2 = 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 4_d + 2_d = 6_d$$

Oktalsystem

$$R_8 = 8 \text{ (Basis); } Z_8 = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$$

Beispiel

$$N_8 = 110 \quad N_8 = 1 \cdot 8^2 + 1 \cdot 8^1 + 0 \cdot 8^0 = 72_d$$

Kommazahlen

$$\mathbb{R}_{10} = 110.13 \quad N_{10} = 1 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^1 + 0 \cdot 10^0 + 1 \cdot 10^{-1} + 3 \cdot 10^{-2}$$

$$\mathbb{R}_2 = 101.110$$

$$N_2 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 0 \cdot 2^{-3} = 5.75_d$$

Subtrahieren durch Addieren

Annahme: Bei 1000 gibt es einen **Überlauf**.

$$753 + 247 = 0, \text{ daraus folgt } 753 \equiv -247$$

$$\text{Somit ist } 620 - 247 \equiv 620 + 753 = 1373 \equiv 373.$$

Additive Zahl berechnen

Gesucht: Additive Zahl von -247 (, also 753). hhhh

$$999 - 247 = 752 \text{ (Neunerkomplement)}$$

$$752 + 1 = 753 \text{ (Zehnerkomplement)}$$

Dualzahlen

-1 :

$$1 = 0001_2.$$

$$\text{Einerkomplement: } 1110_2$$

$$\text{Zweierkomplement: } 1111_2 = -1$$

Unsigned Multiplikation

Die unsigned Multiplikation ist eine Summe von Links-Shifts.

$$a = 3, b = 5$$

$$\begin{aligned} 0011 * 0101 \\ = 0101 + 1010 \end{aligned}$$

Signed Multiplikation

Die signed Multiplikation funktioniert analog zur unsigned Multiplikation, aber wenn einer der Operanden negativ ist, muss das Zweierkomplement davon gebildet werden:

Beispiel

$$1101 * 0111 ((-3) \cdot 7 = -21)$$

1101 ist negativ, das Zweierkomplement ist 0011.

$$0011 * 0111 = 0111 + 01110 = 010101. \text{ Das Zweierkomplement davon ist } 101011 (= -21).$$

Indexschreibweise

$$b = 1010$$

$$b_3 = 1, b_2 = 0, b_1 = 1, b_0 = 0$$

$$b_{3..1} = 101, b[3..1] = 101$$