

Zahlensysteme

1. Potenzen und Logarithmen:

i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	$\log_2 x$
2^i	1	2	4	8	16	32	64	128	256	x

i	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	$\log_2 x$
2^i	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{128}$	$\frac{1}{256}$	x

Aufgabe: Berechne den Informationsgehalt der Nachricht I!

I = DBDD DABB CADE BDAD BECB DBDD DBDD ADDD

2. Stellenwertsysteme:

p-adische Zahlen: ($p \in \mathbb{N}$ als Basis)

$$k = \sum_{i=0}^n c_i p^i = c_n p^n + \dots + c_1 p^1 + c_0 p^0 \quad c_i \in \{0, 1, \dots, p-1\}$$

Dezimalzahlen:

$$k = \sum_{i=0}^n c_i 10^i = c_n 10^n + \dots + c_1 10^1 + c_0 10^0 \quad c_i \in \{0, 1, \dots, 9\}$$

Dualzahlen:

$$k = \sum_{i=0}^n c_i 2^i = c_n 2^n + \dots + c_1 2^1 + c_0 2^0 \quad c_i \in \{0, 1\}$$

Hexadezimalzahlen:

$$k = \sum_{i=0}^n c_i 16^i = c_n 16^n + \dots + c_1 16^1 + c_0 16^0 \quad c_i \in \{0, \dots, 9, A, B, C, D, E, F\}$$

3. Dualzahlen in Dezimalzahlen

$$\begin{aligned} \text{Bsp.: } 1011001_2 &= 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ &= 64 + 16 + 8 + 1 = 89_{10} \end{aligned}$$

Aufgabe: Wandelt folgende Dualzahlen in Dezimalzahlen um!
 10_2 ; 110_2 ; 11010_2 ; 1101011_2 ; 1000001_2 ; 1111111_2 ; 11011011_2

4. Dezimalzahlen in Dualzahlen

$$\begin{aligned} \text{Bsp.: } 13:2 &= 6 \text{ R1} & 13_{10} &= 1101_2 \\ 6:2 &= 3 \text{ R0} \\ 3:2 &= 1 \text{ R1} \\ 1:2 &= 0 \text{ R1} \end{aligned}$$

Aufgabe: Wandle folgende Dezimalzahlen in Dualzahlen um!
11; 31; 50; 79; 128; 135; 210

Aufgabe: Wandle folgende Dezimalzahlen in 8-Bit Dualzahlen um!
56; 108; 190

5. Übungsaufgaben

1. Berechne den Informationsgehalt der Nachricht I über dem Alphabet $A=\{B, C, D\}$!

I = CBDD BDCD BBDC DCDD

2. In der folgenden Tabelle sind positive ganze Zahlen im Dezimal- und Dualsystem dargestellt. Vervollständige die Tabelle!

Dezimalsystem	Dualsystem	8-Bit-Dualzahl
111		
	1010	
		00101011
115		
	1011010	
		00111111