

Addition von Dualzahlen

$$\begin{array}{l} 0 + 0 = 0 \\ 1 + 1 = 10 \end{array} \quad \begin{array}{l} 0 + 1 = 1 + 0 = 1 \\ 1 + 1 + 1 = 11 \end{array}$$

Dual → Hexadezimal

↳ 4 Stellen der Dualzahl zu einer Stelle der Hexadezimalzahl zusammenfassen

Dual → Octal

↳ 3 Stellen der Dualzahl zu 1 Stelle der Octalzahl zusammenf.

BCD (Binary Coded Decimal)

- ↳ jede Dezimalstelle → 4 Binärstellen
- ↳ 4 Binärstellen → $2^4 = 16$ Kombinationen
 - 10 genutzte Kombinationen: Tetraden
 - 6 ungenutzte Komb.: Pseudotetraden

↳ bei der Addition von BCD-Zahlen:
entstehen ein Übertrag oder eine Pseudotetrade: Korrektur durch stellenweise Addition von 0110_2

↳ in jedem Fall genügt 1 Korrektur

Stibitz-Code

- ↳ BCD-Darstellung + 0011_2 ($\hat{=} 3_{10}$)
- ↳ Korrektur bei Übertrag: + 0011
- ↳ kein Übertrag: + 1101 ohne Übertrag ($\hat{=} \text{Subtraktion von } 0011$)

Subtraktion von Dualzahlen

Subtrahend → 2er-Komplement:
bitweise Invertierung + 1

Minuend + 2er-Kompl. des Subtrahenden

↳ Erg.: neue Stelle: positiv,
Endergebnis durch Streichen der Stelle

keine neue Stelle: negativ,
Endbetrag durch 2er-Komplement

Beispiel BCD-Addition:

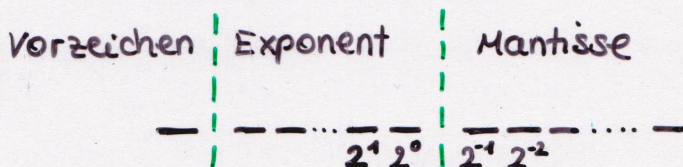
$$\begin{array}{r} 1000 \ 0001 \ 1001 \quad \hat{=} 819_{10} \\ 1000 \ 0110 \ 0010 \quad \hat{=} 862_{10} \\ \hline 10000 \ 0111 \ 1011 \\ + 0110 \quad + 0110 \\ \hline 10110 \ 1000 \ 0001 \quad \hat{=} 1681_{10} \end{array}$$

↑ ↑
Übertrag Pseudotetrade

Beispiel Stibitz-Addition:

$$\begin{array}{r} 0110 \ 1000 \ 1001 \quad \hat{=} 356_{10} \\ 1000 \ 1010 \ 1100 \quad \hat{=} 579_{10} \\ \hline 1111 \ 0011 \ 0101 \quad \rightarrow \text{Übertrag} \\ 1101 \ 0011 \ 0011 \\ \hline \cancel{1111} \ 11 \ 111 \\ \hline 1100 \ 0110 \ 1000 \quad \hat{=} 935_{10} \end{array}$$

Fließkommazahlen



Normalisierung von Mantissen:

$$11,0110\dots = 2^1 \cdot \underline{1},10110\dots$$

$$0,1101\dots = 2^{-1} \cdot \underline{1},101\dots$$

↳ Single Precision: $Z_D = (-1)^V \cdot 2^{E-127} \cdot (1,M)$
("float")
(1 Bit Vorzeichen, 8 Bit Exponent, 23 Bit Mantisse)

Umrechnung Zahlensysteme

Bsp.: Dezimal → Hexadezimal

$$\begin{array}{l} \underline{9} \leftarrow 152 \\ \downarrow \\ 0 \\ \text{Rest } 9 \end{array} \quad \begin{array}{l} \underline{152} \leftarrow 2436 \\ \downarrow \\ 9 \\ \text{Rest } 8 \end{array} \quad \begin{array}{l} \underline{2436} \\ \downarrow \\ \underline{16} \rightarrow \text{neue Basis} \\ \downarrow \\ 152 \\ \text{Rest } 4 \end{array}$$

↓ ↓ ↓

(9 8 4)₁₆