

3.Tutorium

1.Zahlensysteme

$$N = d_n \cdot R^n + \dots + d_1 \cdot R^1 + d_0 \cdot R^0$$

mit: N: Zahl im Zahlensystem

R: Basis, (Grundzahl, Radix) $R \geq 2$

R^i : Wertigkeit der i-ten Stelle

d_i : Ziffer der Stelle i

Z: Menge der Ziffern; $d_i \in Z = \{0, 1, 2, \dots, R-1\}$

Allg. Aufbau

wichtige Zahlensysteme: $Z_D = \{0, \dots, 9\}$ Dezimalsystem mit Basis 10

$Z_B = \{0, 1\}$ Dualsystem mit Basis 2

$Z_O = \{0, \dots, 7\}$ Oktalsystem mit Basis 8

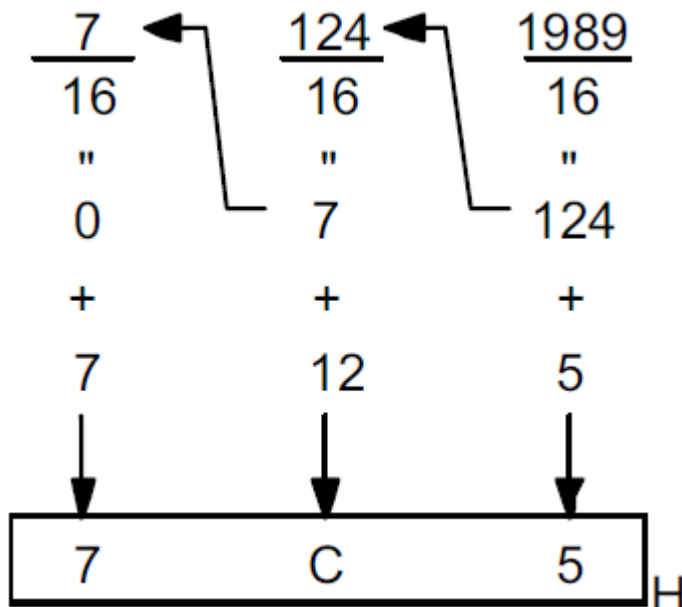
$Z_H = \{0, \dots, 9, A, \dots, F\}$ Hexadezimalsystem mit Basis 16

2.Umwandlung von Zahlensystemen

-die zu wandelnde Zahl immer durch die neue Basis teilen, mit Rest

-Ergebnisse weiterteilen bis 0

-die umgewandelte Zahl hat als erste Ziffer den Rest der letzten Division als zweite Ziffer den der vorletzten usw.



Beispiel: Dezimalzahl in Hexzahl

Tricks: Dual zu Hex --> 4 Dualstellen lassen sich zu einer Hexstelle zusammenfassen

Dual zu Oktal --> 3 Dualstellen lassen sich zu einer Oktalstelle zusammenfassen

3.Rechnen mit Dualzahlen&BCD-Code

BCD Code: Darstellen einer Dezimalzahl mit jeweils 4 Binärstellen pro Ziffer

Bsp: 128 = 0001 0010 1000 379 = 0011 0111 1001

Rechenregeln: 0+0=0 0+1=1 1+1=10 1+1+1=11

Addition zweier BCD Zahlen:

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{cccc}
 & 0010 & 0100 & 1000 & 248_D \\
 + & 0101 & 0001 & 0101 & 515_D \\
 \hline
 & 0111 & 0101 & 1101 & \\
 + & & & 0110 & PS \\
 & & 1 & & \\
 \hline
 & 0111 & 0110 & 0011 & 763_D \\
 + & 0001 & 0011 & 1001 & 139_D \\
 \hline
 & 1000 & 1001 & 1100 & \\
 + & & & 0110 & PS \\
 & & 1 & & \\
 \hline
 & 1000 & 1010 & 0010 & \\
 + & & 0110 & & PS \\
 & 1 & & & \\
 \hline
 & 1001 & 0000 & 0010 & 902_D
 \end{array}
 \end{array}$$

--> PS bedeutet Pseudothetade: wenn eine Ziffer außerhalb der Zahlen 0-9 liegt, da sich mit 4 Binärstellen auch höhere Zahlen darstellen lassen, muss diese korrigiert werden. Hierzu addiert man 0110 auf die zu hohe Zahl. Beachte: Es kann ein Übertrag zur nächsten Zahl dazukommen

Subtraktion von Zahlen mithilfe des Zweierkomplements

1. Bilde d. Zweierkomplements vom Subtrahend

1.1 invertiere alle Stellen

1.2 addiere 1

2. Addiere das Zweierkomplement zum Minuend

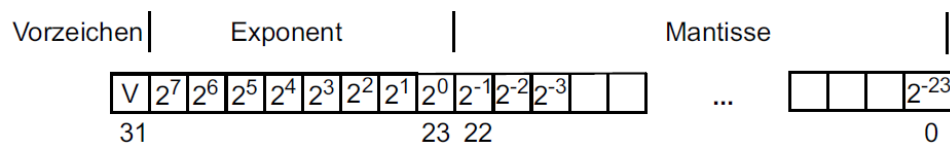
Ist die 1. Stelle eine 1, so ist das Endergebnis negativ (pos ist es wenn es einen Übertrag gäbe (der dann wegfällt)

3. Betrag d. Endergebniss: Bilde d. Zweierkomplements d. Ergebniss -> VZ kommt aus Schritt 2

Multiplikation

$$\begin{array}{r}
 10111 \cdot 10011 = 23_D \cdot 19_D \\
 + \quad 101110000 \\
 + \quad 101110 \\
 + \quad 10111 \\
 \hline
 110110101 = 437_D
 \end{array}$$

4. Fließkommazahlen



Exponent E	Mantisse M	Wert
255	≠ 0	ungültig
255	0	-1 ^V · ∞
0 < E < 255	M	-1 ^V · 2 ^{E-127} · (1,M)
0	≠ 0	-1 ^V · 2 ⁻¹²⁶ · (0,M)
0	0	-1 ^V · 0