

Tutorium Hardware- und Systemgrundlagen

Gruppe 1

Raum F109 | Mittwoch, 11.30 Uhr

Mirko Bay

[mirko.bay@htwg-konstanz.de]

Gruppe 2

Raum F110 | Mittwoch, 11.30 Uhr

Michael Bernhardt

[michael.bernhardt@htwg-konstanz.de]

Zahlensysteme I

**Dual-, Oktal-, Dezimal-,
Hexadezimalsystem**

Betrag + Vorzeichen
Einer- / Zweierkomplement

IEEE-P 754-Floating-Point-Standard
BCD-Zahl

Zahlensysteme I: Mögliche Aufgabentypen

von Basis 10 in Basis n

- Horner Schema (Voraus. Ausgangs-Basis 10)

Beispiel: $(42)_{10}$ als Dualzahl (Basis 2)

$$\begin{array}{rcl}
 42 : 2 = 21 & \text{Rest} & 0 \\
 21 : 2 = 10 & \text{Rest} & 1 \\
 10 : 2 = 5 & \text{Rest} & 0 \\
 5 : 2 = 2 & \text{Rest} & 1 \\
 2 : 2 = 1 & \text{Rest} & 0 \\
 1 : 2 = 0 & \text{Rest} & 1
 \end{array}
 \quad \uparrow
 \quad = (101\ 010)_2$$

Beispiel: $(0,42)_{10}$ als Dualzahl (Basis 2)

$$\begin{array}{rcl}
 0,42 \cdot 2 = 0,84 & & \\
 0,84 \cdot 2 = 1,68 & & \\
 0,68 \cdot 2 = 1,36 & & \\
 0,36 \cdot 2 = 0,72 & & \\
 0,72 \cdot 2 = 1,44 & & \\
 0,44 \cdot 2 = 0,88 & &
 \end{array}
 \quad \downarrow
 \quad = (0,011\ 010)_2$$

Beispiel: $(0,\bar{4})_{10} = 4/9$ als Dualzahl (Basis 2)

$$\begin{array}{rcl}
 4/9 \cdot 2 = 8/9 & \rightarrow & 0\ 8/9 \\
 8/9 \cdot 2 = 16/9 & \rightarrow & 1\ 7/9 \\
 7/9 \cdot 2 = 14/9 & \rightarrow & 1\ 5/9 \\
 5/9 \cdot 2 = 10/9 & \rightarrow & 1\ 1/9 \\
 1/9 \cdot 2 = 2/9 & \rightarrow & 0\ 2/9 \\
 2/9 \cdot 2 = 4/9 & \rightarrow & 0\ 4/9 \\
 4/9 \cdot 2 = 8/9 & \rightarrow & \text{⚡}
 \end{array}
 \quad \downarrow
 \quad = (0,011\ 100)_2$$

von Basis n in Basis n (über Basis 10)

- Stellenwert berechnen und addieren
- dann weiter mit Horner Schema

Beispiel: $(42)_7$ als Dualzahl (Basis 2)

$$\begin{aligned}
 (42)_7 &= 4 \cdot 7^1 + 2 \cdot 7^0 \\
 &= 4 \cdot 7 + 2 \cdot 1 \\
 &= 28 + 2 \\
 &= (30)_{10}
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{rcl}
 30 : 2 = 15 & \text{Rest} & 0 \\
 15 : 2 = 7 & \text{Rest} & 1 \\
 7 : 2 = 3 & \text{Rest} & 1 \\
 3 : 2 = 1 & \text{Rest} & 1 \\
 1 : 2 = 0 & \text{Rest} & 1
 \end{array}
 \quad \uparrow
 \quad = (11\ 110)_2$$

von Basis n in Basis 8 / 16

- Erst Dezimalzahl berechnen, dann mit Horner ins Dualsystem, dann auflösen in Oktal/Hexa

$$\begin{aligned}
 (1120)_3 &= 1 \cdot 3^3 + 1 \cdot 3^2 + 2 \cdot 3^1 + 0 \cdot 3^0 \\
 &= 27 + 9 + 6 + 0 \\
 &= (42)_{10}
 \end{aligned}$$

$$(42)_{10} = (101\ 010)_2 = \begin{array}{c} \begin{array}{cc} (5 & 2) \\ \hline (0010 & 1010) \\ \hline (2 & A) \end{array} \end{array}_{16}$$

von Basis 8 / 16 in Basis 2 (und umgekehrt!)

- untereinander schreiben
- in 3er / 4er Pakete zusammenfassen

Beispiel: $(3D3,A2)_{16}$ als Dualzahl (Basis 2)

$$\begin{array}{ccccccc}
 3 & D & 3 & , & A & 2 \\
 0011 & 1101 & 0011 & , & 1010 & 0010
 \end{array}$$

$$(3D3,A2)_{16} = (0011\ 1101\ 0011\ ,\ 1010\ 0010)_2$$

Beispiel: $(7312,67)_8$ als Dualzahl (Basis 2)

$$\begin{array}{ccccccc}
 7 & 3 & 1 & 2 & , & 6 & 7 \\
 111 & 011 & 001 & 010 & , & 110 & 111
 \end{array}$$

$$(7312,67)_8 = (111\ 011\ 001\ 010\ ,\ 110\ 111)_2$$

- wichtig: Perioden müssen immer als Bruch geschrieben werden, da sonst Genauigkeitsverlust!
- auf gute Struktur achten, das hilft gerade bei den Dualzahlen viel!

Aufgabe 1:

a) $(247)_8$ ins Dezimalsystem

b) $(159)_{10}$ in Zahl zur Basis 4

Aufgabe 2:

a) $(D59FA)_{16}$ ins Dualsystem

b) $(1\ 0110\ ,\ 01)_2$ ins Dezimalsystem

Aufgabe 3: **$(0101\ 0110)_2$ ins Dezimalsystem**

Aufgabe 4: **$(666)_{10}$ als Dualzahl (mit Horner Schema)**

Aufgabe 5:

$(-27)_{12}$ als Oktalzahl

(Nachklausur WS 06/07)

Aufgabe 6:

$(DDDD,DDD)_{16}$ als Oktalzahl

(Testat WS 13/14)

Aufgabe 7:

$(-53,2)_{10}$ als Zahl zur Basis 7

(Testat WS 13/14)

Aufgabe 8:
Wandeln Sie den unendlichen Dezimalbruch $(0,\overline{4})_{10}$
in einen unendlichen Dualbruch um!
(Testat WS 10/11)

Aufgabe 9: **$(110\ 120)_3$ als Hexadezimalzahl**

Aufgabe 10:
Addieren Sie die beiden Hexadezimal-Zahlen $(21A5,3C)_{16}$ und $(BE04,8)_{16}$
und die Oktalzahl $(57231,05)_8$ zusammen.
(Testat WS 06/07)

Aufgabe 11: **$(1100\ 1100\ 1101)_2$ als Dezimalzahl**

Aufgabe 12:
Finden Sie die Basen r und s so, dass gilt $12_r = 111_s$!
(Klausur WS 07/08)

Aufgabe 13:
 $\left(\frac{3}{5}\right)_{10}$ [drei fünftel] als Hexadezimalzahl, mit 4 Stellen nach dem Komma!
(Klausur WS 06/07)

Aufgabe 14:
Geben Sie $(0,\overline{5})_{10} = (0,5555555555\dots)_{10}$ als Zahl zur Basis 5 an
(keine Näherungslösung).
(Klausur WS 11/12)

Aufgabe 15:

a) $(9CF4, BE)_{16}$ als Oktalzahl

**b) Den unendlichen Dezimalbruch $(0, \overline{1})_{10}$
in einen unendlichen Dualbruch
(Testat SS 07)**

Aufgabe 16:
Stellen Sie die angegebenen Zahlen im
jeweils anderen Zahlensystem dar:
(Testat WS 02/03)

Dual	Dezimal	Oktal	Hexadezimal
	1435,625		
	0,3		

Mit 8 Stellen nach
dem Komma!