



Lernziel:

Sie verstehen die Vorgehensweise zum Umrechnen von Zahlen in verschiedene Zahlensysteme. Außerdem können Sie selbstständig die Umrechnung von Zahlen durchführen.

1. Erarbeiten Sie mit Hilfe von Literatur (Empfehlung: „Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler“, Lothar Papula) oder mithilfe von Lernvideos (siehe Moodle), die Vorgehensweise und das Verständnis zur Umrechnung von Zahlen.
Tipp: Erstellen Sie eine kurze Übersicht, auf der die Vorgehensweise anschaulich dargestellt wird.
2. Rechnen Sie die Folgenden Dezimalzahlen ins Binär-, Oktal- und Hexadezimalsystem um.

Lösung:

a) 5

$$\begin{aligned}5:2 &= 2 R1 \\2:2 &= 1 R0 \\1:2 &= 0 R1 \\&\rightarrow 0000\ 0101\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}5:8 &= 0 R5 \\&\rightarrow (5)_8\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}5:16 &= 0 R5 \\&\rightarrow (5)_{\text{Hex}}\end{aligned}$$

b) 8

$$\begin{aligned}8:2 &= 4 R0 \\4:2 &= 2 R0 \\2:2 &= 1 R0 \\1:2 &= 0 R1 \\&\rightarrow 0000\ 1000\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}8:8 &= 1 R0 \\1:8 &= 0 R1 \\&\rightarrow (10)_8\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}8:16 &= 0 R8 \\&\rightarrow (8)_{\text{Hex}}\end{aligned}$$



c) 11

$$\begin{aligned} 11:2 &= 5 R1 \\ 5:2 &= 2 R1 \\ 2:2 &= 1 R0 \\ 1:2 &= 0 R1 \\ &\rightarrow 0000\ 1011 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 11:8 &= 1 R3 \\ 1:8 &= 0 R1 \\ &\rightarrow (13)_8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 11:16 &= 0 R11 \\ &\rightarrow (B)_{\text{Hex}} \end{aligned}$$

d) 55

$$\begin{aligned} &\rightarrow \text{Binär: } 0011\ 0111 \\ &\rightarrow \text{Oktal: } (67)_8 \\ &\rightarrow \text{Hexadezimal: } (37)_{\text{Hex}} \end{aligned}$$

e) 87

$$\begin{aligned} &\rightarrow \text{Binär: } 0101\ 0111 \\ &\rightarrow \text{Oktal: } (127)_8 \\ &\rightarrow \text{Hexadezimal: } (57)_{\text{Hex}} \end{aligned}$$

f) 103

$$\begin{aligned} &\rightarrow \text{Binär: } 0110\ 0111 \\ &\rightarrow \text{Oktal: } (147)_8 \\ &\rightarrow \text{Hexadezimal: } (67)_{\text{Hex}} \end{aligned}$$

g) 199

$$\begin{aligned} &\rightarrow \text{Binär: } 1100\ 0111 \\ &\rightarrow \text{Oktal: } (307)_8 \\ &\rightarrow \text{Hexadezimal: } (C7)_{\text{Hex}} \end{aligned}$$

h) 255

$$\begin{aligned} &\rightarrow \text{Binär: } 1111\ 1111 \\ &\rightarrow \text{Oktal: } (377)_8 \\ &\rightarrow \text{Hexadezimal: } (FF)_{\text{Hex}} \end{aligned}$$

i) 300

$$\begin{aligned} &\rightarrow \text{Binär: } 0001\ 0010\ 1100 \\ &\rightarrow \text{Oktal: } (454)_8 \\ &\rightarrow \text{Hexadezimal: } (12C)_{\text{Hex}} \end{aligned}$$

j) 1023

$$\begin{aligned} &\rightarrow \text{Binär: } 0011\ 1111\ 1111 \\ &\rightarrow \text{Oktal: } (1777)_8 \\ &\rightarrow \text{Hexadezimal: } (3FF)_{\text{Hex}} \end{aligned}$$

3. Rechnen Sie die Folgenden Binärzahlen ins Dezimalsystem um.

- a) 0000 0101
→ $1 * 2^2 + 0 * 2^1 + 1 * 2^0 = 5$
- b) 0101 1010
→ $1 * 2^6 + 1 * 2^4 + 1 * 2^3 + 1 * 2^1 = 90$
- c) 1100 0001
→ $1 * 2^7 + 1 * 2^6 + 1 * 2^0 = 193$
- d) 1001 0100
→ $1 * 2^7 + 1 * 2^4 + 1 * 2^2 = 148$
- e) 1111 1111
→ $1 * 2^7 + 1 * 2^6 + 1 * 2^5 + 1 * 2^4 + 1 * 2^3 + 1 * 2^2 + 1 * 2^1 + 1 * 2^0 = 255$
- f) 1001 1101 0011 0111
→ $1 * 2^{15} + 1 * 2^{12} + 1 * 2^{11} + 1 * 2^{10} + 1 * 2^8 + 1 * 2^5 + 1 * 2^4 + 1 * 2^2 + 1 * 2^1 + 1 * 2^0 = 40247$

4. Rechnen Sie die Folgenden Hexadezimalzahlen ins Binärsystem um.

- a) A0
- Umrechnen ins Dezimalsystem
 $A * 16^1 + 0 * 16^0 = 160$
 - Umrechnen ins Binärsystem
 $160 : 2 = 80 R0$
 $80 : 2 = 40 R0$
 $40 : 2 = 20 R0$
 $20 : 2 = 10 R0$
 $10 : 2 = 5 R0$
 $5 : 2 = 2 R1$
 $2 : 2 = 1 R0$
 $1 : 2 = 0 R1$
→ 0000 0101
- b) AC → 1010 1100
- c) BC6 → 1011 1100 0110
- d) DEF → 1101 1110 1111
- e) F0B → 1111 0000 1011
- f) B9 → 1011 1001

5. Rechnen Sie die Folgenden Oktalzahlen ins Hexadezimalsystem um.

a) $(4)_8$

1. Umrechnen ins Dezimalsystem

$$4 * 8^0 = 4$$

2. Umrechnen ins Hexadezimalsystem

$$4 : 16 = 0 R4$$

$$\rightarrow 4_{\text{Hex}}$$

b) $(43)_8 \rightarrow 23_{\text{Hex}}$

c) $(74)_8 \rightarrow 3C_{\text{Hex}}$

d) $(123)_8 \rightarrow 53_{\text{Hex}}$

e) $(256)_8 \rightarrow AE_{\text{Hex}}$

f) $(431)_8 \rightarrow 119_{\text{Hex}}$

