

Musterlösung 2. Gruppenübung

Digitaltechnik und Rechnersysteme • Wintersemester 2025/2026

1.1 Darstellung natürlicher Zahlen

Beispielhaft wird die Konvertierung der Zahl 110_{10} durchgeführt:

Dezimal → Binär:

$$\begin{aligned}
 110 : 2 &= 55 \text{ Rest } 0 \\
 55 : 2 &= 27 \text{ Rest } 1 \\
 27 : 2 &= 13 \text{ Rest } 1 \\
 13 : 2 &= 6 \text{ Rest } 1 \\
 6 : 2 &= 3 \text{ Rest } 0 \\
 3 : 2 &= 1 \text{ Rest } 1 \\
 1 : 2 &= 0 \text{ Rest } 1 \uparrow \text{ In dieser Richtung ablesen}
 \end{aligned}$$

Ergebnis: $110_{10} = 1101110_2$.

Dezimal → Hexadezimal:

$$\begin{aligned}
 110 : 16 &= 6 \text{ Rest } 14 (= E_{16}) \\
 6 : 16 &= 0 \text{ Rest } 6 \uparrow \text{ In dieser Richtung ablesen}
 \end{aligned}$$

Ergebnis: $110_{10} = 6E_{16}$.

Dezimal → Oktal:

$$\begin{aligned}
 110 : 8 &= 13 \text{ Rest } 6 \\
 13 : 8 &= 1 \text{ Rest } 5 \\
 1 : 8 &= 0 \text{ Rest } 1 \uparrow \text{ In dieser Richtung ablesen}
 \end{aligned}$$

Ergebnis: $110_{10} = 156_8$.

Ist eine Zahl zu einer anderen Basis als 10 gegeben, so bietet es sich an diese zunächst in eine Dezimalzahl zu konvertieren:

Binär → Dezimal:

$$110_2 = 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 4 + 2 = 6$$

Hexadezimal → Dezimal:

$$1A_{16} = 1 \cdot 16^1 + 10 \cdot 16^0 = 16 + 10 = 26_{10}$$

Hexadezimal → Binär: Dies kann entweder über das Dezimalsystem oder auch direkt durch Austausch des Hex-Digits mit dem binären Bitmuster erfolgen:

Da $1_{16} = 0001_2$ und $A_{16} = 1010_2$ folgt $1A_{16} = 00011010_2 = 11010_2$ (führende Nullen können weggelassen werden).

Analog lassen sich die anderen Werte berechnen. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

| Dezimal | Binär | Hexadezimal | Oktal |
|------------|-------------|-------------|---------|
| 110_{10} | 1101110_2 | $6E_{16}$ | 156_8 |
| 6_{10} | 110_2 | 6_{16} | 6_8 |
| 26_{10} | 11010_2 | $1A_{16}$ | 32_8 |