

Aufgabe 2.1

- (a) 3 Bits \Rightarrow 8 Zustände
- (b) 2 Bits \Rightarrow 4 Zustände
- (c) 5 Bits \Rightarrow 32 Zustände
- (d) 8 Bits \Rightarrow 256 Zustände
- (e) 6 Bits \Rightarrow 64 Zustände
- (f) 7 Bits \Rightarrow 128 Zustände

Aufgabe 2.2

- (a) Die 60 Minuten einer Stunde
 $\Rightarrow \lceil \log_2 60 \rceil = \log_2 64 = 6$ Bit
- (b) Die sieben Zwerge
 $\Rightarrow \lceil \log_2 7 \rceil = \log_2 8 = 3$ Bit
- (c) Das Ergebnis eines Münzwurfs (Kopf oder Zahl)
 $\Rightarrow \lceil \log_2 2 \rceil = \log_2 2 = 1$ Bit
- (d) Die 460 Kollegischüler
 $\Rightarrow \lceil \log_2 460 \rceil = \log_2 512 = 9$ Bit
- (e) Die 84 Millionen Einwohner Deutschlands:
Wir ersetzen 10^3 näherungsweise durch 2^{10} und machen die Zahl etwas grösser, um sie als Zweierpotenz darstellen zu können.
$$84 \cdot 10^6 = 84 \cdot (10^3)^2 \approx 84 \cdot (2^{10})^2 = 84 \cdot 2^{20} \leq 128 \cdot 2^{20} = 2^7 \cdot 2^{20} = 2^{27}$$
Somit benötigen wir mindestens 27 Bit, um jedem Einwohner Deutschlands eine Nummer zuzuordnen.

Aufgabe 2.3

- (a) 1 KB = 1 Kilobyte = 10^3 Byte
- (b) 1 GB = 1 Gigabyte = 10^9 Byte
- (c) 1 TB = 1 Terabyte = 10^{12} Byte
- (d) 1 PB = 1 Petabyte = 10^{15} Byte

Aufgabe 2.4

- (a) 1 KiB = 1 Kilobinarybyte = 2^{10} Byte
- (b) 1 GiB = 1 Gigabinarybyte = 2^{30} Byte
- (c) 1 TiB = 1 Terabinarybyte = 2^{40} Byte
- (d) 1 MiB = 1 Megabinarybyte = 2^{20} Byte

Aufgabe 2.5

$$\begin{aligned}\text{Anzahl Songs} &= \frac{64 \text{ GByte}}{5 \text{ MByte/Song}} = \frac{64 \cdot 10^9 \text{ Byte}}{5 \cdot 10^6 \text{ Byte/Song}} \\ &= \frac{64\,000}{5} \text{ Songs} \approx \frac{65\,000}{5} \text{ Songs} \approx 13\,000 \text{ Songs}\end{aligned}$$

Aufgabe 2.6

$$t = \frac{\text{Datenmenge}}{\text{Übertragungsrate}} = \frac{1 \text{ GByte}}{100 \text{ MBit/s}} = \frac{10^9 \text{ Byte}}{100 \cdot 10^6 \text{ Bit/s}} = \frac{10^9 \cdot 8 \text{ Bit}}{10^8 \text{ Bit/s}} = 80 \text{ s}$$

oder etwas kürzer:

$$t = \frac{1 \text{ GByte}}{100 \text{ MBit/s}} = \frac{1000 \text{ MByte}}{100 \text{ MBit/s}} = \frac{8000 \text{ MBit}}{100 \text{ MBit/s}} = \frac{80}{1/\text{s}} = 80 \text{ s}$$

Aufgabe 2.7

$$\text{Übertragungsrate} = \frac{\text{Datenmenge}}{\text{Dauer}}$$

$$\text{Datenmenge} = \text{Übertragungsrate} \cdot \text{Dauer}$$

$$= 32 \frac{\text{MBit}}{\text{s}} \cdot 10 \text{ Minuten} \quad (8 \text{ Bit} = 1 \text{ Byte}, 1 \text{ Minute} = 60 \text{ Sekunden})$$

$$= 4 \frac{\text{MByte}}{\text{s}} \cdot 600 \text{ s} = 2400 \text{ MByte} = 2.4 \text{ GByte}$$

Aufgabe 2.8

$$\begin{aligned}10101_2 &= 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ &= 16 + 4 + 1 = 21\end{aligned}$$

Aufgabe 2.9

$$\begin{aligned}110010_2 &= 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 \\ &= 32 + 16 + 2 = 50\end{aligned}$$

Aufgabe 2.10

$$\begin{aligned}1000000_2 &= 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 \\ &= 64\end{aligned}$$

Aufgabe 2.11

$$\begin{aligned}111111_2 &= 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ &= 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 63\end{aligned}$$

Aufgabe 2.12

$$\begin{aligned}17 &= 1 \cdot 16 + 0 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 1 \\ &= 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ &= 10001_2\end{aligned}$$

Aufgabe 2.13

$$\begin{aligned}55 &= 1 \cdot 32 + 1 \cdot 16 + 0 \cdot 8 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1 \\ &= 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ &= 110111_2\end{aligned}$$

Aufgabe 2.14

$$\begin{aligned}64 &= 1 \cdot 64 + 0 \cdot 32 + 0 \cdot 16 + 0 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 0 \cdot 1 \\ &= 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 \\ &= 1000000_2\end{aligned}$$

Aufgabe 2.15

$$\begin{aligned}31 &= 1 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1 \\ &= 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ &= 11111_2\end{aligned}$$