

# Übung 01: Zahlensysteme

## Einführung in die Rechnerarchitektur

**Niklas Ladurner**

School of Computation, Information and Technology  
Technische Universität München

18. Oktober 2024



*TUM Uhrenturm*

Keine Garantie für die Richtigkeit der Tutorfolien.  
Bei Unklarheiten/Unstimmigkeiten haben VL/ZÜ-Folien recht!

- Wer bin ich?
- Kommunikation:
  - ☐ Zulip: ERA-Streams vs. Tutoriumsstream vs. DM
  - ☐ E-Mail
  - ☐ Fax (??)
- Mitschriften/Folien auf meiner Homepage: <https://home.in.tum.de/~ladu/>
- Anmerkungen zu den Hausaufgaben/Übungen
- Tutoriumszeiten

# Was macht so ein Rechner eigentlich?

- Rechner arbeiten mit Zahlen: Bilder, Strings, ...
- Dezimalsystem ungeeignet: zu viele Zustände (Ziffern)
- Strom an bzw. aus mittels Transistoren
- zwei Zustände → Binärsystem
- Oktalsystem und Hexadezimalsystem passen gut dazu!  
→ Warum?

# Wie funktioniert denn so ein Zahlensystem?

$$W = \sum_{i=0}^{n-1} a_i \cdot B^i \quad (1)$$

## Beispiel.

1.  $(1010)_2 = 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 = 2 + 8 = 10$
2.  $(763)_8 = 3 \cdot 8^0 + 6 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^2 = 3 + 48 + 448 = 499$
3.  $(123)_{16} = 3 \cdot 16^0 + 2 \cdot 16^1 + 1 \cdot 16^2 = 3 + 32 + 256 = 291$

- Was passiert bei einem Verschieben der Stellen nach links/rechts?
- Wie kann man Binärzahlen in Hexadezimal/Oktal umwandeln?

# Rechnen im Binärsystem

- schriftliches Rechnen grundsätzlich gleich wie im Dezimalsystem
- Subtraktion: Addition mit negativer Zahl
- Einerkomplement vs. Zweierkomplement. Datenwortbreite ausschlaggebend!

## Beispiel.

1.  $(1100.0110)_2 = -2^7 + (2^1 + 2^2 + 2^6) = -58$  bei Breite von 8 Bit
2.  $(1010)_2 = -2^3 + (2^1) = -6$  bei Breite von 4 Bit

Fragen?

- „H01 — Arithmetik und negative Zahlen“ bis 27.10.2024 23:59 Uhr
- 100% bedeuten 100%, keine *hidden tests* nach der Deadline
- kurze Einführung in Artemis/Git



- Zulip: „ERA Tutorium - Do-1600-1“ bzw. „ERA Tutorium - Fr-1500-2“
- ERA-Moodle-Kurs
- ERA-Artemis-Kurs
- Git-Tutorial, alternatives Tutorial

# Übung 01: Zahlensysteme

## Einführung in die Rechnerarchitektur

**Niklas Ladurner**

School of Computation, Information and Technology  
Technische Universität München

18. Oktober 2024



*TUM Uhrenturm*