



# Maschinenmodelle Übungsaufgaben

Elias Fierke

März 2026

Dozent: Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrike Lucke  
Modul: INF-1030  
5. Fachsemester  
Universität Potsdam, Campus Golm

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Grundlagen der digitalen Informationsdarstellung</b>	<b>2</b>
1.1 Binäre Modellierung . . . . .	2
1.2 Codierung . . . . .	2
1.3 Boolesche Logik und Schaltungen . . . . .	2
<b>2 Digitale Schaltungstechnik / Logischer Entwurf</b>	<b>4</b>
2.1 Schaltnetze . . . . .	4
2.2 Schaltwerke . . . . .	4
<b>3 Rechnerarchitektur / Prozessororganisation</b>	<b>5</b>
3.1 Assembler . . . . .	5

# 1 Grundlagen der digitalen Informationsdarstellung

## 1.1 Binäre Modellierung

- 1) Beschreiben Sie den Unterschied zwischen Daten und Informationen.

---

---

- 2) Ergänzen Sie die Informationen zur Funktionsweise des Zuse Z1.

Speicher \_\_\_\_\_

Rechenwerk \_\_\_\_\_

Steuerung \_\_\_\_\_

- 3) Nennen Sie den ersten funktionsfähigen Digitalrechner.

---

- 4) Nennen Sie drei Probleme der Relais-Technik.

---

- 5) Was ist die technologische Basis nahezu aller modernen Rechner?

---

## 1.2 Codierung

- 1) Wandeln Sie...

a) ...38<sub>(9)</sub> in das 4-adische Zahlensystem um

b) ...38<sub>(9)</sub> in das Hexadezimalsystem um

c) Wie können Sie die Lösung von b) aus der Lösung von a) folgern?

d) ...2102101<sub>(3)</sub> in eine Dezimalzahl um. Nutzen Sie dafür das Horner-Schema.

- 2) Stellen Sie die Zahl -18 im Einer- und Zweierkomplement dar. Addieren Sie in beiden Fällen 00101101 und vergleichen Sie die Ergebnisse.

- 3) Stellen Sie die Zahl 29,15 als Gleitkommazahl nach IEEE 754 dar. Notieren Sie Ihre Lösungsschritte.

- 4) Multiplizieren Sie die Gleitkommazahl aus 3) mit folgender Gleitkommazahl nach IEEE 754:  
0 1000 0001 0000 0000 0000 0000 000

## 1.3 Boolesche Logik und Schaltungen

- 1) Erstellen Sie eine Wahrheitwertetabelle für die boolesche Funktion  $f$ , gegeben durch

$$f(x_1, x_2, x_3) = (x_1 \wedge x_2) \vee (x_1 \wedge x_2) \vee (x_1 \wedge \overline{(x_2 \vee x_3)}) \quad .$$

- 2) Stellen Sie die vollständige disjunktive Normalform für  $f$  auf.

- 3) Entwerfen Sie ein Logikgatternetz für die gegebene Funktion  $f$ .

4) Zeigen Sie durch einen Induktionsbeweis<sup>1</sup>, dass

$$\forall n \geq 2, x_i \in \{0, 1\} (1 \leq i \leq n) : \overline{x_1 \wedge x_2 \wedge \dots \wedge x_n} = \overline{x_1} \vee \overline{x_2} \vee \dots \vee \overline{x_n}$$

5) Zeigen Sie durch eine Wahrheitstabelle, dass  $x_1 = \overline{\overline{x_1}}$ .

6) Nennen Sie beide existierenden, einstelligen, konstanten Funktionen.

---

7) Beschreiben Sie den Unterschied zwischen Antivalenz und Disjunktion.

---

---

---

<sup>1</sup>Das Assoziativgesetz gilt.

## 2 Digitale Schaltungstechnik / Logischer Entwurf

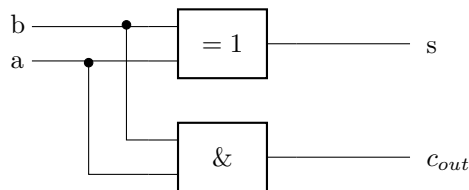
### 2.1 Schaltnetze

- 1) Stellen Sie die gegebene Funktion graphisch auf dem booleschen Würfel dar.

$$f_2(x_1, x_2, x_3) = \overline{(x_1 \vee x_3)} \wedge \overline{(x_2 \oplus x_1)} \vee (x_2 \wedge \overline{x_3})$$

Leiten Sie daraus eine vollständige, disjunktive Normalform ab.

- 2) Kennzeichnen Sie die maximalen Intervalle, die die Funktion annimmt und geben Sie die zugehörigen Elementarkonjunktionen an.
- 3) Gegeben ist folgender Schaltplan:



Stellen Sie eine Wahrheitwertetabelle auf und geben Sie an, um welches logische Bauteil es sich handelt.

- 4) Erweitern Sie den Schaltplan, sodass  $c_{out}$  eines vorhergehenden Bauteils berücksichtigt wird. Geben Sie die Gatternetztiefe Ihres neuen Schaltplans an.
- 5) Beschreiben Sie kurz das Verhalten/ die Aufgabe eines Multiplexers.

### 2.2 Schaltwerke

- 1) Erläutern Sie den Unterschied zwischen einem Schaltnetz und einem Schaltwerk.
- 2) Skizzieren Sie den Schaltplan eines RS-FlipFlops und beschreiben Sie die Funktion der Ein- und Ausgänge.
- 3) Erklären Sie die Begriffe "synchron" und "taktflankengesteuert" im Hinblick auf FlipFlops.
- 4) Erläutern Sie stichpunktartig die Funktionalität von Registern und vergleichen Sie dabei Schiebe- und Universalregister.

### 3 Rechnerarchitektur / Prozessororganisation

#### 3.1 Assembler

- 1) Schreiben Sie eine MIPS-Assembler-Befehlsfolge zur Berechnung der folgenden Funktion:

$$f = g * h^2 + 5$$

Laden Sie dafür Beispielwerte für  $g$  und  $h$  in  $\$s0$  und  $\$s1$  und speichern Sie das Ergebnis  $f$  in  $\$s2$ .

- 2) Es seien  $\$s0 = 4$  und eine Zahl in  $\$s1$  gegeben. Schreiben Sie eine MIPS-Assembler-Befehlsfolge, die die folgende bedingte Anweisung darstellt:

```
1  if(s0 > s1){
2      s2 = 1;
3  } else {
4      s2 = 0;
5  }
```

- 3) Übersetzen Sie die MIPS-Instruktionen `add $s1, $s2, $t3` und `addi $s4, $t1, 8` in Binär-code.