

---

Übungsblatt 5

# Mathematik I - Theoretische Informatik

HWR Berlin, Wintersemester 2025

Prof. Dr.-Ing. Sebastian Schlesinger

---

## Aufgabe 1 (Formale Sprache modellieren)

(2 Punkte)

Gegeben ist die Sprache  $L = \{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ endet auf } 01\}$ . Entwerfen Sie einen DFA, der  $L$  erkennt.

## Aufgabe 2 (Minimierung von DFA)

(3 Punkte)

Gegeben ist folgender DFA  $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$  mit:

- ▷  $Q = \{A, B, C, D, E\}$
- ▷  $\Sigma = \{0, 1\}$
- ▷  $\delta(A, 0) = B, \delta(A, 1) = C$
- ▷  $\delta(B, 0) = A, \delta(B, 1) = D$
- ▷  $\delta(C, 0) = E, \delta(C, 1) = A$
- ▷  $\delta(D, 0) = E, \delta(D, 1) = B$
- ▷  $\delta(E, 0) = E, \delta(E, 1) = E$
- ▷  $q_0 = A$
- ▷  $F = \{A, D\}$

Minimieren Sie den DFA.

## Aufgabe 3 (Minimierung von DFA)

(3 Punkte)

Gegeben ist folgender DFA  $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$  mit:

- ▷  $Q = \{A, B, C, D\}$
- ▷  $\Sigma = \{0, 1\}$
- ▷  $\delta(A, 0) = C, \delta(A, 1) = B$
- ▷  $\delta(B, 0) = D, \delta(B, 1) = A$
- ▷  $\delta(C, 0) = A, \delta(C, 1) = D$
- ▷  $\delta(D, 0) = B, \delta(D, 1) = C$
- ▷  $q_0 = A$
- ▷  $F = \{A, C\}$

Minimieren Sie den DFA.

## Aufgabe 4 (DFA für Sprache)

(5 Punkte)

Konstruieren Sie einen NFA für die Sprache  $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid \text{das dritte Zeichen von rechts ist } 1\}$ .

Wandeln Sie den NFA in einen äquivalenten DFA um.

**Aufgabe 5 (Pumping Lemma)**

(3 Punkte)

Zeigen Sie mit Hilfe des Pumping-Lemmas, dass die Sprache  $L = \{a^n b^n \mid n \in \mathbb{N}\}$

**Aufgabe 6 (Reguläre Ausdrücke)**

(5 Punkte)

Gegeben ist der reguläre Ausdruck  $r = (ab^*)^*a$

Geben Sie einen NFA an und einen äquivalenten DFA, die beide die von  $r$  beschriebene Sprache erkennen.

**Aufgabe 7 (Grammatik)**

(2 Punkte)

Gegeben ist die Grammatik  $G: S \rightarrow aSb \mid bSa \mid \varepsilon$

Geben Sie die Elemente von  $L_4 := \{w \in L(G) \mid |w| \leq 4\}$  an.

Ist  $L(G)$  regulär? Begründen Sie.