ETH zürich



Theoretische Informatik

Olivér Kovács

8. Okt 2026

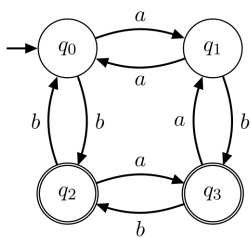
Organisatorisches

- Nachteilsausgleich
  - Email an hjb@inf.ethz.ch

Serie Aufgabe 3

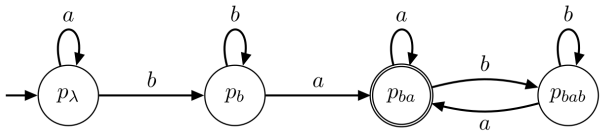
Aufgabe 3 **10 Punkte**

Bestimmen Sie für den folgenden endlichen Automaten M die akzeptierte Sprache $L(M)$, sowie die Klassen $\mathrm{Kl}[q_i]$ für jeden Zustand q_i. Geben Sie eine kurze intuitive Begründung.



Serie Aufgabe 4 (b) Musterlösung

(b) Für die Sprache L_2 lässt sich der folgende Automat A_2 konstruieren:



Aber geht es besser?

Wie zeigt man Nichtregularität?

Lemma 3.4. (Pumping-Lemma) Sei L regulär. Dann existiert eine Konstante $n_0 \in \mathbb{N}$, so dass sich jedes Wort $w \in \Sigma^*$ mit $|w| \geq n_0$ als $w = yxz$ zerlegen lässt, wobei

1. $|yx| \leq n_0$,
2. $|x| \geq 1$,
3. entweder $\{yx^kz \mid k \in \mathbb{N}\} \subseteq L$ oder $\{yx^kz \mid k \in \mathbb{N}\} \cap L = \varnothing$.

Beweis?

Nichtdeterminismus

Definition 3.3. Ein *nichtdeterministischer endlicher Automat (NEA)* ist ein Quintupel $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ wobei

- Q eine endliche Menge von *Zuständen* ist,
- Σ ein Alphabet *(Eingabealphabet)* ist,
- $\delta \colon Q \times \Sigma \to \mathcal{P}(Q)$ die *Übergangsfunktion* ist,
- $q_0 \in Q$ der Anfangszustand ist,
- $F \subseteq Q$ die *akzeptierenden* Zustände sind.

Nichtdeterminismus

Satz 3.2. Zu jedem NEA M existiert ein EA A, so dass $L(M) = L(A)$.

Beweis?

Aufgaben

1. **Aufgabe 1.** Beweise, dass die Sprache $L = \{w \in \{0,1\}^* \mid w = w^R\}$ über $\{0,1\}$ nicht regulär ist.
2. **Aufgabe 2.** In Quiz Frage 3 steht $L = \{(ababa)^{2n}ab(abaab)^{3n} \mid n \in \mathbb{N}\}$ sei regulär. Konstruiere einen NEA M mit $L(M) = L$.
3. **Aufgabe 3.** Konstruiere einen NEA mit höchstens fünf Zuständen, der

   $$L_3 = \{w \in \{a,b\}^* \mid |w| = 2 \text{ oder } w \text{ endet mit } ab \text{ oder } w \text{ endet mit } ba\}$$

   akzeptiert. Begründe die Korrektheit deiner Konstruktion.
4. **Aufgabe 4.** Konstruiere mittels Potenzmengenkonstruktion einen EA für L_3.