

Formale Systeme

Repetitorium I

Hinweis

Ziel des Repetitoriums ist es, ausgewählte Kapitel der Vorlesung zu wiederholen, indem den Teilnehmern die auf den Übungsblättern mit *) gekennzeichneten Aufgaben vorgerechnet werden, auf Schwerpunkte der Vorlesung eingegangen wird und Fragen dazu diskutiert werden können.

Aufgabe 1

Wiederholen Sie die Begriffe Transitionssystem, NEA mit Wortübergängen, ε -NEA, ε -Übergang, formale Sprache, unendliche Menge endlicher Wörter, deterministischer endlicher Automat, Potenzmengenkonstruktion, erreichbarer Zustand, äquivalente Zustände, Quotientenautomat, reduzierter Automat und Nerode-Rechtskongruenz.

Aufgabe 2

Geben Sie für jede der folgenden formalen Sprachen L_i über $\Sigma = \{a, b\}$ einen NEA \mathcal{A}_i an, welcher L_i akzeptiert:

- L_1 ist die Menge der Wörter, die mit a beginnen und auf a enden und die aus mindestens zwei Zeichen bestehen.
- L_2 ist die Menge der Wörter, die eine gerade Anzahl des Zeichens a und eine gerade Anzahl des Zeichens b enthalten (0 ist auch eine gerade Zahl).

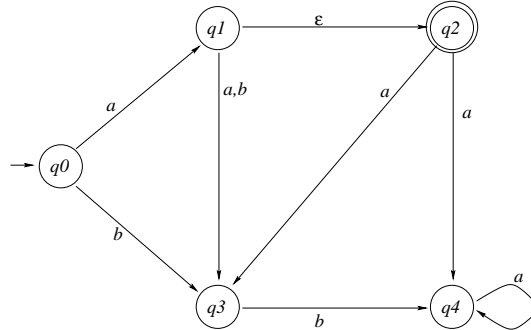
Aufgabe 3

Es sei $\Sigma = \{a, b, c\}$. Geben Sie NEAs $\mathcal{A}_1, \mathcal{A}_2$ an mit

- $L(\mathcal{A}_1) = \{w \in \Sigma^* \mid (|w|_a \text{ ist ungerade und } |w|_b \text{ ist gerade}) \text{ oder es gibt } u, v \in \Sigma^* \text{ mit } w = ucccv\}$
- $L(\mathcal{A}_2) = \{w \in \Sigma^* \mid (\text{es gibt } u, v \in \Sigma^* \text{ mit } w = ubabcv \text{ und es gibt } u, v \in \Sigma^* \text{ mit } w = ucccv) \text{ und es gibt kein } u \in \Sigma^* \text{ mit } w = au\}$

Aufgabe 4

Der ε -NEA \mathcal{A} sei wie folgt gegeben:



- Konstruieren Sie einen zu \mathcal{A} äquivalenten DEA \mathcal{A}' .
- Geben Sie den zu \mathcal{A}' reduzierten DEA $\mathcal{A}'_{\text{red}}$ an.

Aufgabe 5

Um mithilfe des Pumping-Lemmas zu zeigen, dass eine Sprache L nicht erkennbar ist, zeigt man, dass für sie die Aussage des Pumping-Lemmas nicht gilt.

Zeigen Sie, dass die Sprache $L = \{a^i b a^i b \mid i \in \mathbb{N}\}$ nicht erkennbar ist.

Aufgabe 6

Geben Sie mindestens 3 zweistellige und 2 einstellige Operationen op an, so dass gilt: Sind L_1 und L_2 erkennbar, so auch $L_1 \text{op} L_2$ (bzw. $\text{op}(L_1)$) und überlegen Sie sich jeweils, wie man aus NEAs \mathcal{A}_i mit $L(\mathcal{A}_i) = L_i$ einen NEA für $L_1 \text{op} L_2$ (bzw. $\text{op}(L_1)$) konstruiert.