

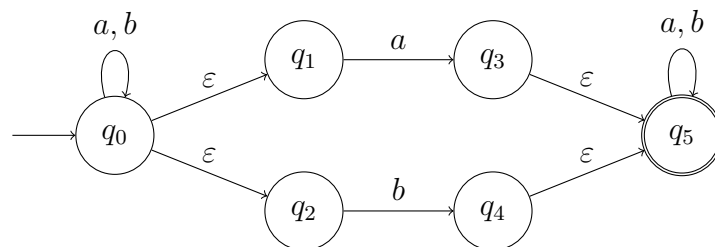


3. Übungsblatt zur Vorlesung Theoretische Informatik

Aufgabe 1: ε -NEAs

1+2+2 Punkte

Betrachten Sie den folgenden ε -NEA über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$:



- Geben Sie die von dem oben angegebenen ε -NEA erkannte Sprache an.
- Konstruieren Sie aus dem oben angegebenen ε -NEA einen äquivalenten NEA nach dem aus der Vorlesung bekannten Verfahren.
- Konstruieren Sie aus dem NEA aus Aufgabenteil (b) nach dem aus der Vorlesung bekannten Verfahren einen äquivalenten DEA. Nicht erreichbare Zustände können wieder weggelassen werden.

Aufgabe 2: Rückwärtsoperator

1+1+1,5+2,5 Punkte

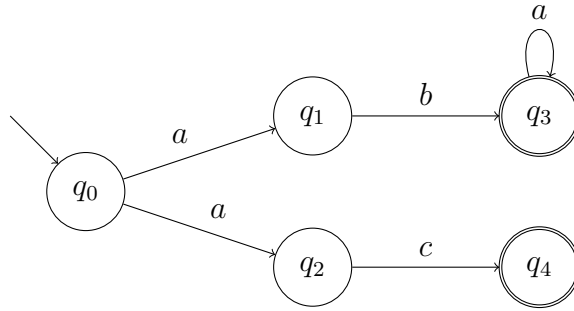
Der *Rückwärtsoperator* für Wörter $w = a_1 a_2 \dots a_n \in \Sigma^*$ sei wie folgt definiert:

$$w^R = a_n a_{n-1} \dots a_1$$

Basierend darauf sei der *Rückwärtsoperator* für Sprachen $L \subseteq \Sigma^*$ wie folgt definiert:

$$L^R = \{w^R \in \Sigma^* \mid w \in L\}$$

(a) Sei \mathcal{B} der folgende NEA über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b, c\}$.



- (i) Beschreiben Sie die von \mathcal{B} erkannte Sprache $\mathcal{L}(\mathcal{B})$ und deren Rückwärtssprache $\mathcal{L}(\mathcal{B})^R$.
- (ii) Konstruieren Sie einen ε -NEA, welcher die Rückwärtssprache $\mathcal{L}(\mathcal{B})^R$ erkennt.
- (b) Zeigen Sie, dass endlich akzeptierbare Sprachen unter dem Rückwärtsoperator abgeschlossen sind. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:
- (i) Gegeben ein ε -NEA \mathcal{A} , geben Sie die formale Definition eines ε -NEA \mathcal{B} an, der die Rückwärtssprache von \mathcal{A} erkennt.
- (ii) Zeigen Sie, dass \mathcal{B} die Rückwärtssprache $\mathcal{L}(\mathcal{A})^R$ erkennt.

Aufgabe 3: Reguläre Ausdrücke

5 Punkte

Geben Sie reguläre Ausdrücke an, welche die folgenden Sprachen über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$ beschreiben.

- (a) $L_1 = \{w \in \Sigma^* \mid \text{auf jedes } a \text{ in } w \text{ folgt direkt ein } b\}$
- (b) $L_2 = \{w \in \Sigma^* \mid w \text{ enthält das Teilwort } bb\}$
- (c) $L_3 = \{w \in \Sigma^* \mid w \text{ enthält das Teilwort } bb \text{ nicht}\}$
- (d) $L_4 = \left\{ w \in \Sigma^* \mid \begin{array}{l} w \text{ enthält genau zweimal das Symbol } a \text{ oder} \\ w \text{ enthält genau einmal das Symbol } b \end{array} \right\}$
- (e) Sprache der Wörter mit einer geraden Anzahl b 's am Ende:
- $$L_5 = \left\{ w \in \Sigma^* \mid \begin{array}{l} \text{die Länge des längsten Suffixes von } w, \text{ wel-} \\ \text{ches nur aus } b\text{'s besteht, ist gerade} \end{array} \right\}$$