

4. Übungsblatt zur Vorlesung Informatik III

Aufgabe 1: Pumping Lemma

4 Punkte

Betrachten Sie die Sprache der unär codierten Quadratzahlen über $\Sigma = \{1\}$.

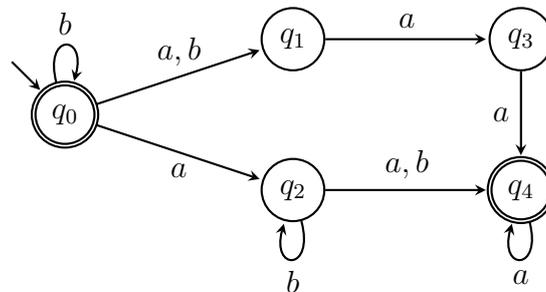
$$L = \{1^k \mid k \text{ ist eine Quadratzahl}\}$$

Zeigen Sie mit dem Pumping Lemma, dass L nicht regulär ist.

Aufgabe 2: Potenzmengenkonstruktion

3 Punkte

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



Konstruieren Sie einen DEA, der dieselbe Sprache akzeptiert. Verwenden Sie dazu die in der Vorlesung vorgestellte Potenzmengenkonstruktion. Dabei dürfen Sie nicht-erreichbare Zustände weglassen.

Aufgabe 3: ε -NEA

2 Punkte

Betrachten Sie das Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$. Geben Sie einen ε -NEA an, der die Sprache

$$\{w \in \Sigma^* \mid \#_a(w) = 2 \text{ oder } \#_b(w) = 3\}$$

akzeptiert. Hierbei bezeichnet $\#_z(w)$ für alle $z \in \Sigma$ und $w \in \Sigma^*$ die Anzahl der Zeichen z , die in w vorkommen.

Aufgabe 4: Beweis zur ε -Eliminierung

2 Punkte

Satz 2.8 aus der Vorlesung besagt, dass es zu jedem ε -NEA einen NEA gibt, der die gleiche Sprache akzeptiert. Im Beweis dieses Satzes haben wir für einen ε -NEA \mathcal{B} einen ε -freien NEA \mathcal{N} konstruiert und die folgende Aussage verwendet.

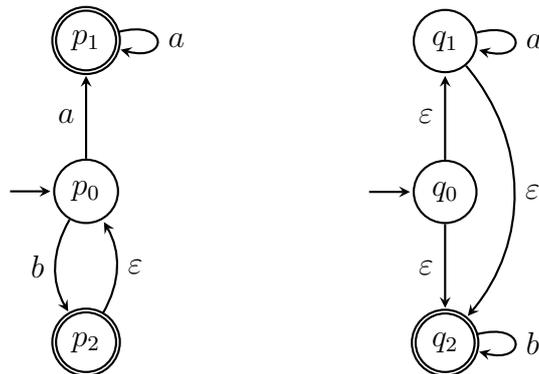
$$\forall w \in \Sigma^+ \forall q, q' \in Q : \\
(q, w, q') \in \text{reach}_{\mathcal{B}} \Leftrightarrow \exists \underbrace{q_0, q_1, \dots, q_n}_{\text{Lauf von } \mathcal{N}} \in Q, \text{ sodass } n = |w|, q_0 = q \text{ und } q_n = q'$$

Zeigen Sie, dass diese Aussage gilt.

Aufgabe 5: Konkatenation und ε -Eliminierung

1+3 Punkte

Betrachten Sie die folgenden ε -NEAs \mathcal{B}_1 und \mathcal{B}_2 über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$:



- Konstruieren Sie einen ε -NEA \mathcal{B}_3 , der die Sprache $L(\mathcal{B}_1) \cdot L(\mathcal{B}_2)$ akzeptiert. Verwenden Sie dazu die Konstruktion aus der Vorlesung (Definition 2.19).
- Eliminieren Sie anschließend die ε -Kanten aus \mathcal{B}_3 . Verwenden Sie wieder die Konstruktion aus der Vorlesung (Definition 2.18).