

Übung 3 zur Vorlesung
Theoretische Informatik für Medieninformatiker

TIMI3-1 Konstruktion von NFAs

(0 Punkte)

- a) Geben Sie den Zustandsgraph eines NFA A mit Eingabealphabet $\{a, b, c, d\}$ an, der genau alle Wörter w akzeptiert, für die gilt:
- w ist von der Form a^{4i} für ein $i \in \mathbb{N}_{>0}$ **oder**
 - w fängt mit a an und endet mit einem b .

D.h. die von A akzeptierte Sprache kann geschrieben werden als

$$L(A) = \{w \in \{a\}^* \mid \#_a(w) = 4i, i \in \mathbb{N}_{>0}\} \cup \{awb \mid w \in \{a, b, c, d\}^*\}$$

- b) Sei $\Sigma = \{1, 2, 3\}$ und

$$L = \{w \mid i \in \Sigma, w \in \Sigma^* \text{ und } \#_i(w) = i\}.$$

Das heißt die Sprache L enthält genau die Wörter w , für die gilt: Es gibt eine Zahl $i \in \{1, 2, 3\}$ sodass das Wort w das Symbol i genau i -mal enthält.

Z.B. gilt $212323 \in L$, da das Wort 212323 genau 1-mal das Symbol 1 enthält. Ebenso gilt $2311233 \in L$, da das Wort 2311233 genau 2-mal das Symbol 2 enthält. Hingegen ist $112223 \notin L$.

Geben Sie den Zustandsgraph eines NFA B an mit $L(B) = L$.

- c) Sei M ein beliebiger NFA über einem beliebigen Alphabet Σ und sei $a \notin \Sigma$. Konstruieren Sie allgemein daraus einen NFA N über $\Sigma \cup \{a\}$ mit

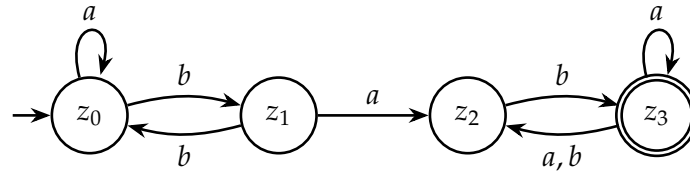
$$L(N) = \{wa \mid w \in L(M)\}$$

Anders gesagt: Der Automat N soll ein Wort genau dann akzeptieren, wenn das Wort von der Form wa ist und w vom Automaten M akzeptiert wird.

TIMI3-2 Läufe und Potenzmengenkonstruktion

(2 Punkte)

Für diese Aufgabe betrachten wir folgenden NFA C über dem Alphabet $\{a, b\}$:



- Geben Sie einen akzeptierenden Lauf des NFA C auf dem Wort $w = aaabbbabab$ an.
- Berechnen Sie zum NFA C einen äquivalenten DFA D mit der Potenzmengenkonstruktion. Geben Sie nur den Zustandsgraphen des vom Startzustand erreichbaren Teils des Automaten an. Vergessen Sie nicht, den Startzustand und die Endzustände zu markieren.
- Geben Sie den Lauf des DFA D auf dem Wort w an. Ist der Lauf akzeptierend?
Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem von Ihnen in der Teilaufgabe a) gefundenen Lauf des Automaten C und dem in dieser Teilaufgabe gefundenen Lauf des Automaten D auf dem Wort w ?