

Theoretische Informatik

Bearbeitungszeit: 29.04.2024 bis 05.05.2024, 16:00 Uhr

Besprechung: 06.05.2024, 10:30 Uhr in Hörsaal 5E

Abgabe: als PDF über das ILIAS
Gruppenabgaben möglich und erwünscht

Aufgabe 1 (Reguläre Ausdrücke) 10 Punkte

Gegeben sei der reguläre Ausdruck $\gamma = (a + b)^*a(b + bb)a^*$.

- Geben Sie zwei Wörter an, die in $L(\gamma)$ liegen.
- Geben Sie zwei Wörter über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$ an, die nicht in $L(\gamma)$ liegen.
- Geben Sie einen NFA M an, sodass $L(M) = L(\gamma)$ gilt. Sie dürfen sich aussuchen, ob Sie den Zustandsgraphen oder die formale Darstellung wählen.

Aufgabe 2 (NFA \rightarrow DFA) 15 Punkte

Gegeben sei der NFA $N = (\Sigma, Z, \delta, \{z_0\}, F)$ mit $\Sigma = \{a, b, c\}$, $Z = \{z_0, z_1, z_2, z_3, z_4\}$, $F = \{z_0, z_1, z_2, z_3\}$ und δ wie folgt:

δ	z_0	z_1	z_2	z_3	z_4
a	$\{z_2, z_3\}$	$\{z_4\}$	$\{z_2\}$	$\{z_3\}$	$\{z_4\}$
b	$\{z_1, z_2\}$	$\{z_1\}$	$\{z_2\}$	$\{z_4\}$	$\{z_4\}$
c	$\{z_1, z_3\}$	$\{z_1\}$	$\{z_4\}$	$\{z_3\}$	$\{z_4\}$

- Konstruieren Sie mit der Methode aus der Vorlesung einen zu N äquivalenten DFA M . Dabei ist M in der formalen Darstellung anzugeben, nicht als Zustandsgraph. *Überlegen Sie sich, ob Sie wirklich alle möglichen Zustände in der Potenzmenge betrachten müssen. Wenn Sie Ihre Zustände umbenennen wollen müssen Sie dies angemessen definieren.*
- Geben Sie $L(M)$ formal als Menge von Wörtern an, ohne weiteren Bezug auf M oder N zu nehmen.
- Prüfen Sie schrittweise mit Hilfe der erweiterten Überföhrungsfunktion von M , ob $w_1 = baac \in L(M)$ gilt.

- (d) Prüfen Sie schrittweise mit Hilfe der erweiterten Überföhrungsfunktion von N , ob $w_2 = aaca \in L(N)$ gilt.

Aufgabe 3 (Endliche Automaten und Grammatiken) 15 Punkte

- (a) Betrachten Sie folgenden DFA $M = (\Sigma, Z, \delta, z_0, F)$ mit $\Sigma = \{a, b\}$, $Z = \{z_0, z_1, z_2, z_3, z_4, z_5\}$, $F = \{z_3, z_4\}$ und δ wie folgt:

δ	z_0	z_1	z_2	z_3	z_4	z_5
a	z_1	z_2	z_3	z_1	z_5	z_5
b	z_5	z_5	z_5	z_4	z_4	z_5

Geben Sie eine reguläre Grammatik G mit $L(G) = L(M)$ an. Konstruieren Sie dazu die Grammatik wie im Beweis von Satz 2.7, bzw. Kapitel 2 Folie 18.

- (b) Geben Sie zu folgender Grammatik formal einen NFA M an. Verwenden Sie das Verfahren aus dem Beweis zu Satz 2.16, bzw. Kapitel 2 Folie 47.

$G = (\Sigma', N, S, P)$ mit $\Sigma' = \{0, 1\}$, $N = \{S, W_1, A_1, B_1, C_1, W_2, A_2, B_2\}$ und

$$\begin{aligned}
 P = \{ & S \rightarrow 0W_1 \mid 0W_2, \\
 & W_1 \rightarrow 0A_1 \mid 1A_1, \\
 & A_1 \rightarrow 0B_1 \mid 1B_1, \\
 & B_1 \rightarrow 0C_1 \mid 1C_1, \\
 & C_1 \rightarrow 0 \mid 1 \mid 0A_1 \mid 1A_1, \\
 & W_2 \rightarrow 0A_2 \mid 1A_2, \\
 & A_2 \rightarrow 0B_2 \mid 1B_2, \\
 & B_2 \rightarrow 0 \mid 1 \mid 0A_2 \mid 1A_2 \}
 \end{aligned}$$