

Übungen zur Vorlesung Formale Sprachen und Komplexität

Blatt 3

Aufgabe 3-1 (Matching) Geben Sie DEAs mit möglichst wenigen Zuständen an für die Sprachen “endet auf ab ” und “endet auf $abab$ ” (über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$).

Aufgabe 3-2 (NEA aus Typ-3 Grammatik, 4 Punkte)

Geben Sie einen NEA für die Grammatik $(\{S, T, U\}, \{a, b\}, P, S)$ an, wobei

$$\begin{aligned}P &= \{S \rightarrow aT \mid bU \mid a, \\ &T \rightarrow aU \mid bS, \\ &U \rightarrow aS \mid bT\}.\end{aligned}$$

Geben Sie auch einen passenden DEA an.

Aufgabe 3-3 (Leicht für NEAs, schwer für DEAs, 4 Punkte) Geben Sie einen NEA und einen DEA an für die Sprache $L =$ “jeder zweite Buchstabe, von hinten her gelesen, ist ein a ” über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$, d.h. $L = (\varepsilon + \Sigma)(a\Sigma)^*$. Bsp: $\varepsilon, a, ab, aab, abaa \in L$. *Hinweis: Hier kann Ihnen die Potenzmengenkonstruktion Arbeit sparen!*

Aufgabe 3-4 (Korrektheit der Potenzmengenkonstruktion) Sei Σ ein Alphabet. Sei $N = (Z^N, \Sigma, \delta^N, Z_0, E^N)$ ein beliebiger NEA und $D = (Z^D, \Sigma, \delta^D, Z_0, E^D)$ der zugehörige Potenzmengen-DEA mit

$$\begin{aligned}Z^D &= \mathcal{P}(Z^N) \\ \delta^D(Z, a) &= \bigcup_{z \in Z} \delta^N(z, a) \\ E^D &= \{Z \in Z^D \mid \exists z \in Z. z \in E^N\}\end{aligned}$$

Ein Wort $w \in \Sigma^*$ sei in der Menge $R^A(z)$ für einen Automaten A , falls es einen akzeptierenden Lauf auf w , beginnend mit Zustand z , gibt. Formal:

$$\begin{aligned}\varepsilon \in R^N(z) &\iff z \in E^N \\ aw' \in R^N(z) &\iff \exists z' \in \delta^N(z, a). w' \in R^N(z') \\ \varepsilon \in R^D(Z) &\iff Z \in E^D \\ aw' \in R^D(Z) &\iff w' \in R^D(\delta^D(Z, a))\end{aligned}$$

Zeigen Sie durch Induktion über die Länge von w , dass

$$w \in R^D(Z) \iff \exists z \in Z. w \in R^N(z).$$

für alle $w \in \Sigma^*$ gilt.

Inwiefern folgt daraus $L(D) = L(N)$?

Abgabe: Sie können ihre Lösungen bis Montag, den 14.5., um 12:00 Uhr im Abgabekasten in der Theresienstraße oder über UniWorX abgeben. In UniWorX werden Dateien im `txt`-Format (reiner Text) oder im `pdf`-Format akzeptiert.