Übungsaufgaben FGI

Elias Fierke

Februar 2025

1 Definitionen

1. Sei $D = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ ein deterministischer, endlicher Automat. Wofür stehen die Zeichen aus dem 5-Tupel? Definieren Sie δ.
2. Welche Veränderungen müssen Sie an der Definition des deterministischen, endlichen Automaten machen, damit Sie einen nichtdeterministischen, endlichen Automaten definieren?
3. Geben Sie jeweils δ für Turing-Maschinen und Pushdown-Automaten an.
4. Erklären Sie das Prinzip von $\hat{\delta}$.
5. Geben Sie an, wie sich die Äquivalenz zweier endlicher Automaten ausdrücken lässt.
6. Definieren Sie die ε-Hülle eines ε-NEAs.

2 Automaten

1. Gegeben Sei der NEA $N = (\{A, B, C\}, \{a, b\}, \delta, A, A)$ mit

$\delta =$

	a	b
A	$\{A, B\}$	$\{A\}$
B	$\{C\}$	$\{B, C\}$
C	$\{B\}$	$\{A, C\}$

a) Skizzieren Sie den Transitionsgraphen des Automaten.

b) Geben Sie $L(N)$ an.

c) Wandeln Sie den Automaten schrittweise in einen deterministischen, endlichen Automaten um und erläutern Sie Ihr Vorgehen.

d) Berechnen, anhand des DEA's, $\hat{\delta}(q_0, \text{abba})$.

2. Sei $D = (\{A, B, C, D, E\}, \{0, 1\}, \delta, A, \{C, E\})$ ein deterministischer, endlicher Automat mit

$\delta =$

	0	1
A	B	C
B	A	D
C	E	A
D	E	C
E	E	C

   a) Skizzieren Sie den Transitionsgraphen des Automaten.

   b) Minimieren Sie den Automaten anhand des aus der Vorlesung bekannten Minimierungsalgorithmus.

   c) Geben Sie die akzeptierte Sprache des Automaten an.

3 Grammatiken

1. Gegeben sei die Grammatik $G = (\{K, L, M\}, \{a, b, c\}, P, K)$ mit $P =$

$$\begin{aligned} K &= aK|aL|a \\ L &= bM|bMb|b \\ M &= cK|cL|c|\varepsilon \end{aligned}$$

   a) Führen Sie die Linksableitung, die zu dem Wort aabcab führt.

   b) Zeichnen Sie den Ableitungsbaum für das Wort abcbca.

   c) Geben Sie zwei Wörter der Länge ≥ 5 an, die von der Grammatik erzeugt werden können.

   d) Überführen Sie die Grammatik in Chomsky-Normalform.

4 Weitere Aufgaben

1. Geben Sie die Potenzmenge für $M = \{a, c, f\}$ an.

2. Gegeben ist $M = \{a, b, c\}$ und die binäre Relation $R \subseteq M \times M$ mit $R = \{\{a, a\}, \{b, b\}, \{c, c\}, \{a, c\}\}$.

   a) Welche Eigenschaft der Äquivalenzrelationen erfüllt diese Relation nicht?

   b) Welches Tupel müsste ergänzt werden, damit R auch diese Eigenschaft erfüllt und eine Äquivalenzrelation ist?