Formale Sprachen

Marco Haupt, KA-TINF21B1, Musterlösung zu Übungsblatt #2

Aufgabe 2.1

Geben Sie eine Grammatik an, welche <u>alle</u> Zeichenketten des Alphabets $\{0,1\}$ erzeugen kann.

Aufgabe 2.2

Geben Sie eine Grammatik an, welche alle Zeichenketten des Alphabets $\{0,1\}$ erzeugen kann, in denen mindestens eine 0 vorkommt.

Aufgabe 2.3

Geben Sie eine Grammatik an, welche alle Zeichenketten des Alphabets $\{0,1\}$ erzeugen kann, in denen mindestens eine 0 und mindestens eine 1 vorkommt.

Aufgabe 2.4

Geben Sie eine Grammatik an, welche alle Zeichenketten des Alphabets $\{0,1\}$ erzeugen kann, in denen die Zeichenfolge 001 <u>nicht</u> vorkommt.

Aufgabe 2.5

Sei $D = (Q, q_0, \Sigma, \delta, F)$ ein deterministischer endlicher Akzeptor mit dem Eingabealphabet $\Sigma = \{a, b\}$, der Zustandsmenge $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3\}$, dem akzeptierenden Zustand $F = \{q_1\}$ und der Übergangsfunktion δ, welche durch die nachstehende Tabelle beschrieben wird.

		Zustände			
		q_0	q_1	q_2	q_3
Eingabe	**a**	q_1	q_1	q_1	q_3
	b	q_3	q_2	q_2	q_3

1. Konstruieren Sie anhand der Abbildungsvorschrift aus der Vorlesung eine strikt rechtslineare Grammatik $G = (V_N, V_T, S, P)$, sodass gilt $L(D) = L(G)$.
2. Geben Sie die Ableitungsfolge für das Wort „abba“ an.
3. Geben Sie die Ableitungsfolge für das Wort „baba“ an.
4. Geben Sie eine Grammatik $G' = (V_N', V_T', S', P')$ mit weniger Produktionen $|P'| < |P|$ an, sodass sie dennoch die gleiche Sprache $L(D) = L(G) = L(G')$ erzeugt.

Aufgabe 2.6

Sei $G = (\{n_0, n_1, n_2\}, \{0,1\}, n_0, P)$ eine strikt rechtslineare Grammatik mit folgenden Produktionen:

$$P = \begin{Bmatrix} n_0 \to \varepsilon \\ n_0 \to 0n_1 \\ n_0 \to 1n_0 \\ n_1 \to \varepsilon \\ n_1 \to 0n_2 \\ n_1 \to 1n_0 \\ n_2 \to \varepsilon \\ n_2 \to 0n_2 \end{Bmatrix}$$

1. Konstruieren Sie anhand der Abbildungsvorschrift aus der Vorlesung einen nichtdeterministischen, endlichen Akzeptor $N = (Q, q_0, \Sigma, \delta, F)$, sodass gilt $L(N) = L(G)$.
2. Nutzen Sie die Potenzmengenkonstruktion, um einen äquivalenten deterministischen endlichen Akzeptor zu erstellen.
3. Welche Produktionen müssten Sie ergänzen oder ersetzen, um direkt einen deterministischen Akzeptor zu erhalten?

Aufgabe 2.7

Sei $G = (\{X, Y, Z\}, \{1,2,3\}, X, P)$ eine strikt rechtslineare Grammatik mit folgenden Produktionen:

$$P = \begin{Bmatrix} X \to 1X \\ X \to Y \\ Y \to 2Y \\ Y \to Z \\ Z \to 3Z \\ Z \to \varepsilon \end{Bmatrix}$$

1. Konstruieren Sie anhand der Abbildungsvorschrift aus der Vorlesung einen nichtdeterministischen, endlichen Akzeptor $N = (Q, q_0, \Sigma, \delta, F)$, sodass gilt $L(N) = L(G)$.
2. Nutzen Sie die Potenzmengenkonstruktion, um einen äquivalenten deterministischen endlichen Akzeptor zu erstellen.

Aufgabe 2.8

Konstruieren Sie nach dem Potenzmengenverfahren aus der Vorlesung zu dem folgenden NEA N einen DEA M, der die gleiche formale Sprache erkennt. $N = (\{A, B, C, D\}, A, \{0,1\}, f, \{C\})$, wobei f durch die folgende Tabelle gegeben ist:

f	A	B	C	D
0	$\{A\}$	$\{B\}$	$\{D\}$	$\emptyset$
1	$\{A\}$	$\{B\}$	$\emptyset$	$\{B\}$
010	$\{B\}$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$
ε	$\emptyset$	$\{C\}$	$\emptyset$	$\emptyset$

Aufgabe 2.9

Konstruieren Sie nach dem Potenzmengenverfahren aus der Vorlesung zu dem folgenden NEA N einen DEA M, der die gleiche formale Sprache erkennt. $N = (\{A, B, C\}, A, \{0,1\}, f, \{B\})$, wobei f durch die folgende Tabelle gegeben ist:

f	A	B	C
0	$\{B, C\}$	$\{C\}$	$\emptyset$
1	$\emptyset$	$\emptyset$	$\{B\}$

Hat der entstandene DEA die minimal mögliche Zustandszahl?