

Theoretische Informatik

Alle Materialien (Folien, Übungsblätter, etc.) dieser Veranstaltung sind urheberrechtlich geschützt und nur von Teilnehmern dieser Veranstaltung und im Rahmen dieser zu verwenden. Eine anderweitige Verwendung oder Verbreitung ist nicht gestattet.

Aufgabe 9.1

Aussagen	Antworten
1. Der Stack eines Pushdown-Automaten (PDA) wird nach dem LIFO-Prinzip (last-in-first-out) gelesen.	<input type="checkbox"/> wahr <input type="checkbox"/> falsch
2. Beim PDA wird bei jedem Übergang das oberste Zeichen von dem Stack entfernt und danach kein, ein oder mehrere Zeichen auf den Stack geschrieben.	<input type="checkbox"/> wahr <input type="checkbox"/> falsch
3. Der Stack leer ist, wenn nur noch das Initialsymbol des Stacks auf dem Stack ist.	<input type="checkbox"/> wahr <input type="checkbox"/> falsch
4. Wenn der Stack leer ist, kann man keinen weiteren Schritt mehr machen.	<input type="checkbox"/> wahr <input type="checkbox"/> falsch
5. Ein Pushdown-Automat besitzt immer einen Endzustand.	<input type="checkbox"/> wahr <input type="checkbox"/> falsch
6. Ein PDA kann wie ein NEA ε -Schleifen besitzen, sie machen aber keinen Sinn.	<input type="checkbox"/> wahr <input type="checkbox"/> falsch
7. Jeden PDA, der durch akzeptierende Endzustände akzeptiert, kann man in einen PDA umwandeln, der durch leeren Stack akzeptiert.	<input type="checkbox"/> wahr <input type="checkbox"/> falsch

Aufgabe 9.2 PDA

Der PDA $P = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{0, 1\}, \{0, 1, Z\}, \delta, q_0, Z, \{q_2\})$ besitzt die durch folgende Gleichungen definierte Übergangsfunktion:

$$\begin{aligned}\delta(q_0, 0, X) &= \{(q_0, X)\} \\ \delta(q_0, 1, X) &= \{(q_0, 0X)\} \\ \delta(q_0, \varepsilon, X) &= \{(q_1, X)\} \\ \delta(q_1, 0, X) &= \{(q_1, X)\} \\ \delta(q_1, 1, 0) &= \{(q_1, \varepsilon)\} \\ \delta(q_1, \varepsilon, Z) &= \{(q_2, Z)\}\end{aligned}$$

1. Zeichnen Sie das entsprechende Übergangsdiagramm.
2. Zeigen Sie durch Konfigurationsübergänge, ob und auf wie vielen Wegen das Wort $w = 0110$ von dem PDA bei Akzeptieren durch Endzustand akzeptiert wird.

Aufgabe 9.3 PDA, Konfigurationsübergänge

Der PDA $P = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{0, 1\}, \{0, 1, Z\}, \delta, q_0, Z, \{q_2\})$ besitzt die durch folgende Gleichungen definierte Übergangsfunktion:

- $\delta(q_0, 0, X) = \{(q_0, 0X)\}$
- $\delta(q_0, 1, X) = \{(q_0, X)\}$
- $\delta(q_0, \varepsilon, X) = \{(q_1, X)\}$
- $\delta(q_1, 0, 0) = \{(q_1, \varepsilon)\}$
- $\delta(q_1, 1, X) = \{(q_1, X)\}$
- $\delta(q_1, \varepsilon, Z) = \{(q_2, Z)\}$

1. Zeichnen Sie das entsprechende Übergangsdiagramm.
2. Beweisen Sie mit Hilfe von Konfigurationsübergängen, ob und auf wie vielen Pfaden das Wort $w = 10001$ von dem PDA akzeptiert wird. Markieren Sie dabei deutlich Konfigurationen, die eine Sackgasse sind und Konfigurationen, die akzeptieren.
3. Beschreiben Sie, welche Sprache von dem PDA akzeptiert wird.

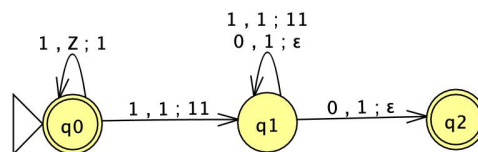
Aufgabe 9.4 Entwurf eines PDA

Entwerfen Sie PDAs, die die folgenden Sprachen akzeptieren. Geben Sie sowohl das definierende 7-Tupel des PDA als auch das Übergangsdiagramm an. Geben Sie dabei jeweils einen PDA an, der die Sprache durch Endzustand akzeptiert.

1. $L = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid w = a^n b c^m, n, m \in \mathbb{N}_0\}$
2. $L = \{w \in \{0, 1\}^* \mid w = 0^n 1^n, n \in \mathbb{N}_+\}$
3. $L = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid w = a^n b^{2n} c, n \in \mathbb{N}_+\}$

Aufgabe 9.5 Sprache eines PDA

Gegeben sei der folgende PDA $A = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{0, 1\}, \{1, Z\}, \delta, q_0, Z, \{q_0, q_2\})$.



1. Bestimmen Sie die Sprache $L_F(A)$. Generieren Sie nach dem Verfahren aus der Vorlesung einen PDA B mit $L_E(B) = L_F(A)$. Geben Sie das 7-Tupel und das Diagramm von B an.
2. Bestimmen Sie die Sprache $L_E(A)$. Generieren Sie nach dem Verfahren aus der Vorlesung einen PDA C mit $L_F(C) = L_E(A)$. Geben Sie das 7-Tupel und das Diagramm von C an.