

Übung zur Vorlesung
Theoretische Informatik I

Prof. Christoph Kreitz / Jens Otten
 Universität Potsdam, Theoretische Informatik — Sommersemester 2004
Blatt 11 — Abgabetermin: Donnerstag, 8. Juli 2004, 22.00 Uhr

Quiz 11

Markieren Sie die nachfolgenden Aussagen als "wahr" oder "falsch".

- [] Die Simulation einer Linksableitung einer kontextfreien Grammatik kann durch einen Pushdown-Automaten (PDA) mit nur einem Zustand realisiert werden.
- [] Bei der Umwandlung eines PDAs in eine äquivalente kontextfreie Grammatik werden bis zu $|Q|^2 |\Gamma| + 1$ Variablen benötigt.
- [] Jede kontextfreie Grammatik kann in einen äquivalenten deterministischen Pushdown-Automaten (DPDA) umgewandelt werden.
- [] Jeder DPDA kann in einen äquivalenten DEA umgewandelt werden.
- [] Sie werden diese Aussage als "falsch" markieren.

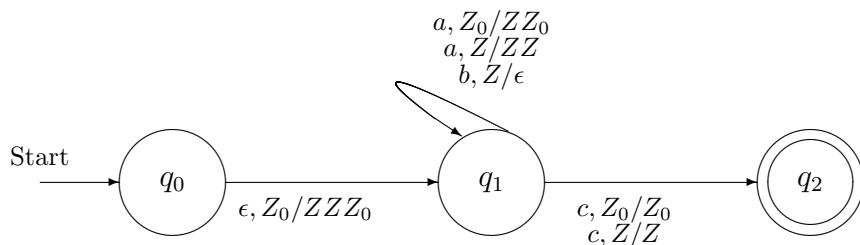
Aufgabe 11.1 (Umwandlung PDA in Grammatik)

Sei $L = \{w \in \{a, b, c, d\}^* \mid w = a^n b^m c^l d^l b^m a^n \text{ mit } n, m, l \in \mathbb{N}_0\}$.

1. Geben Sie eine kontextfreie Grammatik $G = (V, T, P, S)$ für L an mit $L = L(G)$.
2. Wandeln Sie Ihre Grammatik in einen PDA $P_\epsilon = \{Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, Z_0, \emptyset\}$ um, der ein Wort w bei leerem Stack genau dann akzeptiert, wenn $w \in L$. Benutzen Sie die in der Vorlesung vorgestellte Methode.

Aufgabe 11.2 (Deterministische Pushdown-Automaten)

1. Sei $P = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{a, b, c\}, \{Z, Z_0\}, \delta, q_0, Z_0, \{q_2\})$ ein PDA mit der Übergangsfunktion δ definiert durch das folgende Übergangsdiagramm.



Geben Sie die von dem Automaten akzeptierte Sprache $L(P)$ an.

2. Geben Sie einen deterministischen Pushdown-Automaten für die folgende Sprache an: $L = \{0^n 1^k \mid n, k \in \mathbb{N}_0 \text{ und } n \neq k\}$.

Aufgabe 11.3 (Umwandlung PDA in Grammatik)

[3 Punkte]

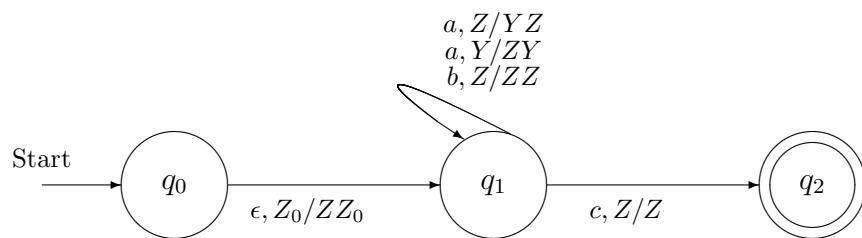
Sei $L = \{a^n b^m c^{2(n+m)} \mid n, m \in \mathbb{N}_0\}$.

1. Geben Sie eine kontextfreie Grammatik $G = (V, T, P, S)$ für L an mit $L = L(G)$.
2. Wandeln Sie Ihre Grammatik in einen PDA $P_\epsilon = \{Q, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, Z_0, \emptyset\}$ um, der ein Wort w bei leerem Stack genau dann akzeptiert, wenn $w \in L$. Benutzen Sie die in der Vorlesung vorgestellte Methode.

Aufgabe 11.4 (Deterministische Pushdown-Automaten)

[3 Punkte]

1. Sei $P = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{a, b, c\}, \{Y, Z, Z_0\}, \delta, q_0, Z_0, \{q_2\})$ ein PDA mit der Übergangsfunktion δ definiert durch das folgende Übergangsdiagramm.



Geben Sie die von dem Automaten akzeptierte Sprache $L(P)$ und deren Typ an.

2. Geben Sie einen deterministischen Pushdown-Automaten für die folgende Sprache an: $L = \{0^n 1^m 0^{2n} \mid n, m \in \mathbb{N} \text{ und } n, m \geq 1\}$.

Aufgabe 11.5 (Pushdown-Automaten)

[3 Punkte]

Zeigen Sie, dass es für jede kontextfreie Grammatik $G = (V, T, P, S)$ einen PDA mit höchstens zwei Zuständen und ohne ϵ -Übergänge gibt, der $L(G)$ durch einen (akzeptierenden) Endzustand akzeptiert.

Tipp: Benutzen Sie zur Lösung das Ergebnis zur Umwandlung einer kontextfreien Grammatik in einen PDA.

Haben Sie Fragen, Anregungen oder Probleme? Lassen Sie es uns wissen!

- Prof. Christoph Kreitz, Raum 1.18, kreitz@cs.uni-potsdam.de, Tel. 0331/977 3060
Sprechstunde: immer, wenn die Türe des Raumes 1.18 offen steht, und am Mittwoch 11.00 bis 12.30 Uhr
 - Jens Otten, Raum 1.20, jeotten@cs.uni-potsdam.de, Tel. 0331/977 3072
Sprechstunde: immer, wenn die Türe des Raumes 1.20 offen steht, und am Dienstag 14.00 bis 16.00 Uhr.
-