

Übung zur Vorlesung
Theoretische Informatik I

Prof. Dr. Christoph Kreitz / Kirstin Peters
Universität Potsdam, Theoretische Informatik, WS 06/07

Blatt 11 (Version 2) — Abgabetermin: 15.01.2007, 12:00 Uhr

Aufgabe 11.1 (Pushdown-Automaten)

Gegeben sei der PDA $P = (\{q_0, q_1\}, \{0, 1\}, \{Z_0, X, Y\}, \delta, q_0, Z_0, \{q_1\})$, wobei δ durch die folgende Tabelle gegeben ist.

	$\Sigma \cup \varepsilon$	Γ	Resultat
$\rightarrow q_0$	0	Z_0	q_0, XZ_0
$\rightarrow q_0$	0	X	q_0, XX
$\rightarrow q_0$	0	Y	q_0, ε
$\rightarrow q_0$	1	Z_0	q_1, Z_0
$\rightarrow q_0$	1	X	q_0, ε
$\rightarrow q_0$	1	Y	q_0, YY
$*q_1$	0	Z_0	q_0, Z_0
$*q_1$	1	Z_0	q_0, YZ_0

1. Geben Sie alle möglichen Konfigurationsfolgen für die Wörter „00111“, „10101“ und „1110“ an!
2. Geben Sie die von P akzeptierte Sprache L_1 an, unter der Annahme, dass P durch die Endzustände akzeptiert!
3. Wie sieht die Sprache L_2 von P aus, wenn P mit leerem Stack oder dem einelementigen Stack „ Z_0 “ akzeptiert?

Aufgabe 11.2 (Umwandlung von PDA's)

Gegeben sei die Sprache $L_3 = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w|_a = |w|_b\}$. Geben Sie einen PDA P_ε und einen PDA P_F an, wobei $L(P_\varepsilon) = L(P_F) = L_3$ und P_ε durch leeren Stack und P_F durch ausgezeichnete Endzustände akzeptiert! Versuchen Sie den PDA P_ε auf einen Zustand zu beschränken! Kann man P_F nur mit einem Zustand konstruieren?

Aufgabe 11.3 (strukturelle Induktion)

Beweisen Sie durch Induktion, dass ihr PDA P_ε aus Aufgabe 11.2. auch tatsächlich die Sprache L_3 akzeptiert! Nutzen Sie dazu Konfigurationsfolgen!

Hausaufgabe 11.4 (Pushdown-Automaten)

Geben Sie einen PDA P an, für den $L(P) = \{0^n 1^{n-m} 2^m \mid n, m \in \mathbb{N}, n > m\}$ gilt! Vergessen Sie nicht Ihre Konstruktion zu begründen!

Hausaufgabe 11.5 (strukturelle Induktion)

Beweisen Sie durch Induktion über die Anzahl der Konfigurationsschritte, dass für die Konfigurationen jedes PDAs gilt: $(q, xw, \alpha) \vdash^* (p, yw, \beta) \Rightarrow (q, x, \alpha) \vdash^* (p, y, \beta)$ für alle Zustände p, q , Eingabewörter x, y, w und endliche Folgen von Stacksymbolen α und β !

Hausaufgabe 11.6 (PDAs und NEAs)

Zeigen Sie: Eine Sprache L ist genau dann regulär, wenn sie von einem PDA mit beschränkter Stackgröße akzeptiert wird. Beschreiben Sie dazu, wie ein PDA P mit einem Stack der Größe k in einen äquivalenten NEA umgewandelt werden kann und umgekehrt (Sie müssen keinen Beweis der Äquivalenz angeben).

Vorbereitung auf die nächste Vorlesung: Informieren Sie sich über deterministische Pushdown Automaten!