

Übungsblatt 7

Vorlesung Theoretische Grundlagen der Informatik im WS 14/15

Ausgabe 26. Januar 2015

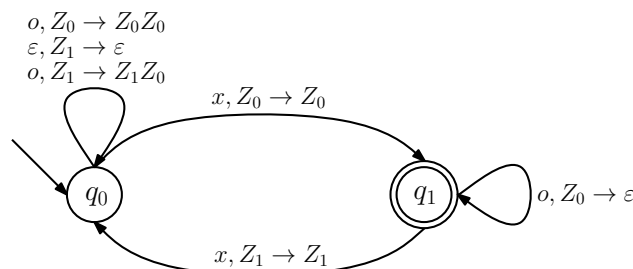
Abgabe 09. Februar 2015, 11:00 Uhr (im Kasten im UG von Gebäude 50.34)

Anmeldung zur Hauptklausur: Der Anmeldeschluss für die Hauptklausur (Termin 20.02.15) ist am 13.02.15. Eine Anmeldung zur Hauptklausur ist nach dem 13.02.15 nicht mehr möglich! Die Anmeldung erfolgt in der Regel online über das Studierendenportal.

Aufgabe 1

(1 + 1 + 1 + 2 + 2 + 2 + 2 = 11 Punkte)

Sei $\mathcal{A} = (\{q_0, q_1\}, \{o, x\}, \{Z_0, Z_1\}, q_0, Z_1, \delta, \{q_1\})$ der Kellerautomat und die Übergangsrelation δ gemäß dem Automatengraphen:



- Welches in der Vorlesung vorgestellte Berechnungsmodell erweitert der Kellerautomat? Inwiefern ist der Kellerautomat eine Spezialisierung einer NTM?
- Geben Sie eine schematische Darstellung eines Kellerautomaten an und beschreiben Sie dessen Bestandteile. Geben Sie eine mögliche formale Kellerautomaten-Beschreibung des obigen Automaten \mathcal{A} als 7-Tupel an.
- Ist \mathcal{A} deterministisch? (Begründen Sie Ihre Antwort!)
- Dokumentieren Sie eine akzeptierende Berechnung des Wortes $ooxoox$. Geben Sie dazu für jeden Schritt die aktuelle Konfiguration an.
- Geben Sie die Sprache L_F , die von \mathcal{A} durch einen akzeptierenden Endzustand erkannt wird, an und begründen Sie Ihre Aussage. Ein formaler Beweis ist hierzu nicht nötig.
- Geben Sie die Sprache L_ε , die von \mathcal{A} durch leeren Stack erkannt wird, an und begründen Sie Ihre Aussage. Ein formaler Beweis ist hierzu nicht nötig.
- Geben Sie eine kontextfreie Grammatik für die Sprache L_ε an.

Aufgabe 2

(5 + 5 = 10 Punkte)

Beweisen Sie, dass folgende Sprachen nicht kontextfrei sind.

(a) $L_1 = \{a^k b a^{2k} b a^{3k} \in \{a, b\}^* \mid k \geq 0\}$

(b) $L_2 = \{wcv \in \{a, b, c\}^* \mid w \text{ ist ein Teilwort von } v \text{ mit } v \in \{a, b\}^*\}$

Aufgabe 3

(6 + 3 = 9 Punkte)

Die Sprache L wird durch die Grammatik $G = (\Sigma, V, S, R)$ mit $\Sigma = \{a, b, c\}$ und $V = \{S, B, C\}$ erzeugt. R sei durch die folgenden Ableitungsregeln gegeben.

$$S \rightarrow BC \mid a$$

$$B \rightarrow SC \mid c$$

$$C \rightarrow BS \mid b$$

- (a) Überführen Sie mit Hilfe des in der Vorlesung vorgestellten Verfahrens die Grammatik G in eine Grammatik G' , die sich in Greibach-Normalform befindet. Geben Sie insbesondere alle nötigen Zwischenschritte an.
- (b) Geben Sie zu G' einen Kellerautomaten, der $L(G)$ mit leerem Stack akzeptiert, an. Verwenden Sie hierzu die in der Vorlesung vorgestellte Transformation.