

Übungsblatt 10: Kellerautomaten, Turing-Maschinen und CYK-Algorithmus

05.07.2024

Allgemeine Hinweise

- Abgabetermin für die Lösungen ist **Kalenderwoche 29, per Email**.
- Die Aufgabenblätter sind in 4er Gruppen zu bearbeiten.
- Jede Gruppe MUSS jedes Aufgabenblatt abgeben.
- Am Ende des Semesters sollen alle Aufgabenblätter bearbeitet worden sein, und zu jedem Aufgabenblatt sollen Aufgaben angekreuzt worden sein.

Aufgabe 10.1: Kellerautomaten

Wir betrachten folgenden Kellerautomaten: $M = (Z, \Sigma, \Gamma, \sigma, z_0, \#)$ mit $Z = \{z_0, z_1\}$, $\Sigma = \{a, b\}$, $\Gamma = \{A, \#\}$ und $\sigma(z_0, a, \#) = (z_0, A, \#)$, $\sigma(z_1, b, A) = (z_1, \epsilon)$, $\sigma(z_0, a, A) = (z_0, AA)$, $\sigma(z_1, \epsilon, \#) = (z_1, \epsilon)$ und $\sigma(z_0, b, A) = (z_1, \epsilon)$.

Entscheiden Sie ob folgende Wörter durch M akzeptiert werden und geben Sie explizit die Berechnungsschritte an:

- $ab \in L(M)$?
- $aaab \in L(M)$?
- $abbb \in L(M)$?
- $aaabbb \in L(M)$?

Aufgabe 10.2: CYK-Algorithmus

Sei die Grammatik $G = (\{a, b\}, \{S, A, B, C\}, S, P)$ mit $S \rightarrow AB$, $A \rightarrow BA$, $S \rightarrow BC$, $A \rightarrow a$, $B \rightarrow CC$, $C \rightarrow AB$, $B \rightarrow b$ und $C \rightarrow a$.

Überprüfen Sie mit Hilfe des CYK-Algorithmus ob $baaba \in L(G)$. Füllen Sie dabei die Tabelle unten aus und geben Sie in jedem Schritt die entsprechenden Werte der Schleifenzähler im CYK-Algorithmus an.

	1	2	3	4	5
	b	a	a	b	a
1	$\{B\}$	$\{C, A\}$	$\{C, A\}$	$\{B\}$	$\{C, A\}$
2					
3					
4					
5					

Aufgabe 10.3: Turing-Maschinen

Konstruieren Sie eine 2-Band Turing-Maschine $TM = (\Sigma, Z, \sigma, z_0, z_1)$ über das Alphabet $\Sigma = \{a, b, \square\}$, die nach Eingabe eines Wortes auf dem ersten Band die umgekehrte Zeichenkette (z.B. $ab \rightarrow ba$) berechnet und auf dem ersten Band ablegt.