

6. Übungsblatt Formale Grundlagen der Informatik I SS 2009

(E6.1) [CYK Algorithmus]

Betrachten Sie die kontextfreie Sprache L , die von der folgenden Grammatik in Chomsky-Normalform erzeugt wird:

$$\begin{aligned}X_0 &\rightarrow Z_a Z_b \mid Z_b Z_a \mid X_0 X_0 \mid Z_a X \mid Z_b Y \\X &\rightarrow X_0 Z_b \\Y &\rightarrow X_0 Z_a \\Z_a &\rightarrow a \\Z_b &\rightarrow b\end{aligned}$$

- (i) Beschreiben Sie L umgangssprachlich.
- (ii) Wenden Sie den CYK Algorithmus an, um zu bestimmen ob $bbab \in L$ und $aabbab \in L$.

(E6.2) [Kellerautomaten]

- (i) Konstruieren Sie einen Kellerautomat, der die folgende kontextfreie Sprache erkennt:

$$L = \{a^i b^j c^k : i = j + k\}.$$

- (ii) Bestimmen Sie einen Kellerautomaten, der die von der folgenden Grammatik erzeugte Sprache erkennt.

$$\begin{aligned}X_0 &\rightarrow Y X a \mid a Z b \mid \varepsilon \\X &\rightarrow Z a \mid X_0 b \\Y &\rightarrow a \mid Z Z X a \\Z &\rightarrow a X_0 \mid Y b\end{aligned}$$

(E6.3)

Zeigen Sie, dass die abzählbare Teilmengen von Σ^* unter Durchschnitt und Vereinigung abgeschlossen sind.

(E6.4)

Sei $\Sigma = \{a, b, c\}$. Zu welchem Niveau der Chomsky-Hierarchie gehören die folgenden Sprachen?

$L_1 = \{w \in \Sigma^* : \text{zu jedem } a \text{ kann man eine spätere Stelle mit einem } b \text{ finden}$
 $\text{derart, dass jedes } b \text{ zu höchstens einem } a \text{ gehört} \}$

$L_2 = \{w \in \Sigma^* : \text{wenn in } w \text{ ein } a \text{ vorkommt, dann gibt es eine spätere Stelle,}$
 $\text{an der ein } b \text{ steht, wobei dieses } b \text{ zu mehreren } a\text{'s gehören}$
 $\text{kann} \}$