Hochschule RheinMain
Prof. Dr. Steffen Reith

9. Übungsblatt

Lösen Sie nun die folgenden Aufgaben:

1. Sei $G = (\Sigma, N, P, S)$ eine Grammatik in Chomsky Normalform. Zeigen Sie: Wenn $w \in L(G)$, dann $S \vdash^{t} w$ mit $t = 2|w| - 1$ (w kann aus dem Startsymbol S in genau $2|w| - 1$ Schritten erzeugt werden).

2. Wir erweitern die kontextfreien Grammatiken und lassen auch Regeln der Form $A \to \epsilon$ zu. Sei G ein solche erweiterte kontextfreie Grammatik mit $\epsilon \notin L(G)$. Beschreiben Sie, wie man aus G eine äquivalente kontextfreie Grammatik (ohne Regeln der Form $R \to \epsilon$) konstruiert, d.h. $L(G) = L(G')$.

3. Seien die beiden Produktionen $A \to A\alpha$ und $A \to \beta$ gegeben, wobei A ein Nichtterminal ist und α bzw. β ein Wort aus Terminal- und Nichtterminalsymbolen. Zusätzlich gilt, dass die Wörter α und β nicht mit den Nichtterminalen A und R beginnen. Eine Produktion $A \to A\alpha$ wird *links-rekursiv* genannt (das Nichtterminal der linken Seite taucht als erstes Symbol auf der rechten Seite der Produktion auf).

   Bestimmen Sie alternative Produktionen für $A \to A\alpha$ und $A \to \beta$ mit gleicher Wirkung so, dass diese nicht mehr linksrekursiv sind. Verwenden Sie diesmal auch ϵ-Produktionen, also Produktionen der Form $R \to \epsilon$.

4. Beweisen Sie mit Hilfe eines deterministischen Kellerautomaten, dass die Sprache $L = \{w \in \{0, 1, 2\}^* \mid w = 0^n 1^m 2^{n+m}$ für $m, n > 0\}$ (deterministisch) kontextfrei ist.

Besprechung in den Übungen ab dem 28.6.2023.