

Übungen zur „Theoretischen Informatik“, Sommersemester 2007

Nr. 8, Abgabe: Dienstag, 12. Juni 2007 vor der Vorlesung

23. Konstruktion eindeutiger rechtslinearer Grammatiken

4 Punkte

Gegeben sei die folgende rechtslineare Grammatik $G_0 = (\{S, A, B, C, F\}, \{a, b\}, P, S)$ mit

$$\begin{array}{l}
 P: S \rightarrow aA \mid bB \quad C \rightarrow aS \mid bF \\
 A \rightarrow bB \mid bC \quad F \rightarrow \varepsilon \\
 B \rightarrow aC
 \end{array}$$

- (a) Zeigen Sie, dass G_0 nicht eindeutig ist, d.h. dass es ein Wort $w \in L(G_0)$ gibt, für das zwei verschiedene Ableitungen existieren. / 1
- (b) Beschreiben Sie ein Verfahren zur Konstruktion *eindeutiger* rechtslinearer Grammatiken G' aus rechtslinearen Grammatiken G , so dass $L(G') = L(G)$. / 2
- (c) Wenden Sie dieses Verfahren auf G_0 an. / 1

24. Reduktion von Grammatiken

3 Punkte

Sei $G = (N, \Sigma, P, S)$ eine kontextfreie Grammatik (CFG). Ein Symbol $Y \in N \cup \Sigma$ heißt *produktiv*, falls $Y \xRightarrow{*} w$ für ein $w \in \Sigma^*$ und *erreichbar*, falls $S \xRightarrow{*} \alpha Y \beta$.

Gegeben sei die folgende Grammatik $G = (\{S, A, B, C, D\}, \{a, b, c\}, P, S)$ mit

$$\begin{array}{l}
 P: S \rightarrow A \mid BC \mid aA \mid CA \\
 A \rightarrow aB \mid \varepsilon \\
 B \rightarrow BC \mid bc \\
 C \rightarrow CD \mid bC \mid aC \\
 D \rightarrow ab \mid aD
 \end{array}$$

Ermitteln Sie eine zu G äquivalente ε -freie Grammatik ohne unproduktive oder nicht-erreichbare Symbole. Erläutern Sie Ihre Vorgehensweise und kommentieren Sie die Reihenfolge Ihrer Transformationsschritte!

25. CYK-Algorithmus

3 Punkte

Gegeben sei die kontextfreie Grammatik $G = (\{S, A, B, C, D, E\}, \{a, b, c\}, P, S)$ mit den Produktionen

$$\begin{array}{l}
 S \rightarrow AD \mid DCB \quad C \rightarrow a \mid b \mid CC \\
 A \rightarrow a \quad D \rightarrow BB \mid CD \\
 B \rightarrow b
 \end{array}$$

- (a) Zeigen Sie mit Hilfe des Cocke-Younger-Kasami-Algorithmus (CYK), dass das Wort $w = ababb$ in G ableitbar ist. / 2
- (b) Welche Teilworte von $ababb$ gehören ebenfalls zu $L(G)$? / 1

26. Pumping Lemma

2 Punkte

Zeigen Sie, dass die Sprache $L = \{ww \mid w \in \{a, b\}^*\}$ nicht kontextfrei ist.