

Übungen zu Einführung in die Informatik IV  
(Prof. Dr. F. Kröger, Dr. P. Kosiuczenko, D. Pattinson)

**Aufgabe 6**

Es sei  $G$  eine Typ-3-Grammatik. Zeigen Sie: Es gibt eine  $\epsilon$ -produktionsfreie Grammatik  $G'$  vom Typ 3 mit  $\mathcal{L}(G) = \mathcal{L}(G')$ .

*Hinweis:* Der Beweis von Satz 1.2.1 aus der Vorlesung funktioniert *fast*.

**Aufgabe 7**

Wir betrachten die Grammatik  $G_1 = (\{S, A, C\}, \{a, b, c\}, P, S)$  aus der Vorlesung, wobei  $P$  aus den Regeln

$$S \rightarrow abc \mid aAbc \quad A \rightarrow abC \mid aAbC \quad Cb \rightarrow bC \quad Cc \rightarrow cc$$

besteht.

- a) Zeigen Sie:  $abc, abcc \notin \mathcal{L}(G_1)$ .
- b) Geben Sie eine kontextsensitive Grammatik  $G'_1$  mit  $\mathcal{L}(G'_1) = \mathcal{L}(G_1)$  an.

**Aufgabe 8**

Betrachten Sie die Grammatik  $G = (\{S, A\}, \{a, b, c\}, P, S)$ , wobei die  $P$  die Regeln

$$S \rightarrow aSbb \mid A \quad A \rightarrow cA \mid a$$

umfasst. Bestimmen Sie  $\mathcal{L}(G)$  (mit Beweis).

**Aufgabe 9** (H, 2 + 4 Punkte)

Sei  $G = (\{S, C, B\}, \{a, b, c\}, P, S)$ , wobei  $P$  aus den Regeln

$$S \rightarrow abc \mid aBbc \quad B \rightarrow aBbc \mid C \quad Cb \rightarrow bC \mid CbC \quad Cc \rightarrow cc$$

besteht.

- a) Zeigen Sie: Es gilt  $abcc, abccc \in \mathcal{L}(G)$ , aber  $aabcc, aabbc \notin \mathcal{L}(G)$ .
- b) Bestimmen Sie eine kontextsensitive Grammatik  $G'$  mit  $\mathcal{L}(G') = \mathcal{L}(G)$ .

**Aufgabe 10** (H, 2 + 2 + 2 Punkte)

Für  $k \geq 1$  sei  $G_k = (V_k, \{a, b\}, P_k, S)$ , wobei  $V_k = \{S, A, B_1, \dots, B_k, B_{k+1}\}$  und  $P_k$  aus den Regeln

$$S \rightarrow AaB_1 \quad A \rightarrow aA \mid bA \mid \epsilon \quad B_{k+1} \rightarrow \epsilon \quad B_i \rightarrow aB_{i+1} \mid bB_{i+1}$$

für  $1 \leq i \leq k$  besteht. Zeigen Sie:

- $\mathcal{L}(G_k) = \{uav \in \Sigma^* \mid u \in \Sigma^*, v \in \Sigma^k\}$ .
- Geben Sie gemäß dem Beweis von Satz 1.2.1 aus der Vorlesung eine  $\epsilon$ -produktionsfreie Typ-2-Grammatik  $G'_k$  an mit  $\mathcal{L}(G_k) = \mathcal{L}(G'_k)$ .
- Gibt es eine Grammatik  $G''_k$  vom Typ 3 mit  $\mathcal{L}(G''_k) = \mathcal{L}(G_k)$ ? Begründen Sie Ihre Antwort.

**Abgabe:** In der Woche vom 14. bis 18. Mai in den Übungen.