

13. Übungsblatt

Aufgabe 1:

5 Punkte

Entscheiden Sie, ob die durch folgende Grammatiken in Chomsky-Normalform beschriebenen Sprachen endlich sind. Verwenden Sie dazu die in der Vorlesung vorgestellte Methode und beschreiben Sie die Ergebnisse der einzelnen Schritte.

a) $G_1 = (\{S, A, B, C, E_a, E_b, E_c\}, \{a, b, c\}, S, P_1)$ mit den Ableitungsregeln P_1 :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow SA, AB \\ A &\rightarrow E_a S, E_c B \\ B &\rightarrow SC \\ C &\rightarrow E_a E_c, c \\ E_a &\rightarrow a \\ E_b &\rightarrow b \\ E_c &\rightarrow c \end{aligned}$$

2 Punkte

b) $G_2 = (\{S, A, B, C, D, E_0, E_1\}, \{0, 1\}, S, P_2)$ mit den Ableitungsregeln P_2 :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB, BC \\ A &\rightarrow BE_1, 1, \epsilon \\ B &\rightarrow BC, E_0 E_0, AE_1 \\ C &\rightarrow E_1 D \\ D &\rightarrow CE_1 \\ E_0 &\rightarrow 0 \\ E_1 &\rightarrow 1 \end{aligned}$$

3 Punkte

Aufgabe 2: Identifikation nutzloser Variablen

5 Punkte

Der in der Vorlesung vorgestellte Algorithmus zur Identifikation aller nutzloser Variablen besteht aus zwei Hauptschritten. Im ersten Schritt werden alle Variablen entfernt, die sich zu keinem Wort aus T^* ableiten lassen. Im zweiten Schritt werden aus der Menge V' der übrigen Variablen diejenigen Variablen A entfernt, bei denen keine Ableitung $S \rightarrow \alpha A \beta$ mit $\alpha, \beta \in (T \cup V')^*$ existiert. Berechnet der Algorithmus auch bei Vertauschung der beiden Rechenschritte das richtige Ergebnis? Begründen Sie Ihre Behauptung.

Aufgabe 3: Endliche Grammatiken

5 Punkte

Sei $G = (V, T, S, P)$ eine kontextfreie Grammatik in Chomsky-Normalform, wobei $L(G)$ endlich ist. Geben Sie in Abhängigkeit von $|V|$ eine möglichst scharfe obere Schranke für die Länge eines längsten Wortes in $L(G)$ an.

Aufgabe 4: Umwandlung in Greibach-Normalform**5 Punkte**

Wandeln Sie die Grammatik $G = (\{A_1, A_2, A_3\}, \{a_1, a_2\}, A_1, P)$ mit folgenden Produktionsregeln in Greibach-Normalform um.

$$A_1 \rightarrow A_1A_3, A_2A_3$$

$$A_2 \rightarrow a_1, A_1A_2$$

$$A_3 \rightarrow A_3A_1, a_2$$

Verwenden Sie hierzu den in der Vorlesung vorgestellten Algorithmus. Geben Sie nach jeder Ersetzung aller $A_i \rightarrow A_j\alpha$ - oder $B_i \rightarrow A_j\alpha$ -Regeln die neue Menge der A_i - bzw. B_i -Regeln an, sofern diese sich hierbei geändert hat. Um die Vorgehensweise zu verdeutlichen, sind die ersten beiden Ersetzungen bereits gegeben:

- Ersetze alle $A_1 \rightarrow A_1\alpha$ -Regeln mit Methode 2. Die neue Menge von A_1 -Regeln ist $A_1 \rightarrow A_2A_3, A_2A_3B_1$, die neue Menge von B_1 -Regeln ist $B_1 \rightarrow A_3, A_3B_1$.
- Ersetze alle $A_2 \rightarrow A_1\alpha$ -Regeln mit Methode 1. Die neue Menge von A_2 -Regeln ist $A_2 \rightarrow a_1, A_2A_3A_2, A_2A_3B_1A_2$.

Geben Sie am Ende die erzeugte Grammatik in Greibach-Normalform an.

Abgabe: Montag, 9. Februar 2009, 16 Uhr, in den entsprechenden Briefkästen in Gebäude 051.

Die Übungsblätter können in Gruppen à maximal 2 Personen bearbeitet werden. Vermerken Sie die Namen und Matrikelnummern der an der Bearbeitung beteiligten Personen.

Beachten Sie bitte auch die aktuellen Hinweise unter

www.informatik.uni-freiburg.de/~ipr → Teaching → Informatik III