

TIfAI Übung – Blatt 12

Ausgabedatum: 21.6.2011 — Abgabedatum: 27.6.2011, 14:00 Uhr

Aufgabe 12.1: Grammatiken

Kurzaufgabe (1 Punkte):

Angenommen die Sprachen L_1 und L_2 werden durch die Grammatiken $G_1 = (V_1, T_1, S_1, P_1)$ und $G_2 = (V_2, T_2, S_2, P_2)$ beschrieben. Wir nehmen an, dass die Variablenmengen V_1 und V_2 disjunkt sind. Konstruiere daraus Grammatiken für die folgenden Sprachen:

1. Die Vereinigung $L_1 \cup L_2$ von L_1 und L_2 .
2. Die Konkatenation $L_1 \cdot L_2$ von L_1 und L_2 .

Was folgt bezüglich der Abgeschlossenheit der Sprachklassen der Chomsky-Hierarchie?

Hauptaufgabe (4 Punkte):

Es sei $L = \{ww \mid w \in \{0, 1\}^*\}$. Beweise, dass \bar{L} – also das Komplement von L – kontextfrei ist. Es sei erwähnt, dass L selber nicht kontextfrei ist, die kontextfreien Sprachen sind also nicht gegen Komplement abgeschlossen.

Aufgabe 12.2: Chomsky-Normalform

Kurzaufgabe (1 Punkte):

Beschreibe *kurz* den Algorithmus zur Umwandlung einer kontextfreien Grammatik in eine äquivalente Grammatik in Chomsky-Normalform. Spielt die Reihenfolge der vier Schritte bei der Umwandlung eine Rolle?

Hauptaufgabe (4 Punkte):

Gib äquivalente Grammatiken in Chomsky-Normalform für folgende kontextfreie Grammatiken $G = (V, T, S, P)$ an.

1. $G_1 = (\{S\}, \{0, 1\}, S, \{S \rightarrow \epsilon, S \rightarrow 0, S \rightarrow 1, S \rightarrow 0S0, S \rightarrow 1S1\})$.
2. $G_2 = (\{S, A, B, C, D\}, \{a\}, S, \{S \rightarrow aaaS, S \rightarrow B, S \rightarrow C, B \rightarrow S, B \rightarrow \epsilon\})$.

Aufgabe 12.3: Mehrdeutige Grammatiken

Kurzaufgabe (1 Punkte):

Betrachte die Grammatik $G = (V, T, S, P)$ mit $V = \{S\}$, $T = \{a, b\}$ und $P = \{S \rightarrow aS, S \rightarrow aSbS, S \rightarrow \epsilon\}$. Diese Grammatik ist mehrdeutig, finde eine eindeutige Grammatik zu $L(G)$.

Hauptaufgabe (4 Punkte):

Gegeben sei die kontextfreie Grammatik $G = (V, T, S, P)$ mit $V = \{S, S_0, S_1, E, Z\}$, $T = \{0, 1\}$ und

$$P = \{S \rightarrow S_0|S_1, S_0 \rightarrow 0S_01|0Z1|01, Z \rightarrow 0Z|0, S_1 \rightarrow 0S_11|0E1|01, E \rightarrow 1E|1\}.$$

1. Gib die von G erzeugte Sprache an.
2. Gib nichtäquivalente Ableitungen (und die zugehörigen Ableitungsbäume) für das Wort 0011 an. Beschreibe die Struktur der Wörter, für die es mehrere nichtäquivalente Syntaxbäume gibt.
3. Zeige, dass $L(G)$ nicht inhärent mehrdeutig ist. Gib dazu eine eindeutige Grammatik für $L(G)$ an.

Testfragen:

1. Wie ist die Sprache $L(G)$ für eine Grammatik G definiert?
2. Wie können reguläre Sprachen beschrieben werden?
3. Welche Sprachklassen umfasst die Chomsky-Hierarchie?