
Einführung in die Informatik IV

Abgabetermin: Dienstag, 23. April 2002, bis 11:00Uhr im Briefkasten bei S0314

Aufgabe 1

Betrachten Sie die folgenden Grammatiken $G_i = (\{S, T\}, \{a, b\}, P_i, S)$, $i = 1, \dots, 6$. Bestimmen Sie jeweils den größten Index k , so dass G_i eine Chomsky- k -Grammatik ist, bzw. begründen Sie, warum es sich um keine Chomsky-Grammatik handelt.

- (1) $P_1 = \{S \rightarrow \epsilon, S \rightarrow aS, S \rightarrow Sb\}$ (2) $P_2 = \{\epsilon \rightarrow S, S \rightarrow aS, S \rightarrow Sb\}$
(3) $P_3 = \{S \rightarrow \epsilon, S \rightarrow T, T \rightarrow aT, T \rightarrow Tb, T \rightarrow \epsilon\}$ (4) $P_4 = \{ST \rightarrow TS, S \rightarrow a, T \rightarrow \epsilon\}$
(5) $P_5 = \{S \rightarrow \epsilon, S \rightarrow aS, S \rightarrow T, T \rightarrow bT, T \rightarrow b\}$ (6) $P_6 = \{SS \rightarrow S, S \rightarrow T, T \rightarrow \epsilon\}$

Aufgabe 2

Seien G_i , $i = 1, \dots, 6$, wie in der vorhergehenden Aufgabe.

- (a) Für welche i ist $L(G_i)$ leer, endlich, bzw. unendlich? (Beantworten Sie die Frage auch, wenn G_i keine Phrasenstrukturgrammatik sein sollte!)
- (b) Geben Sie für $i = 1, \dots, 6$ jeweils eine Chomsky- k -Grammatik H_i mit maximalem k an, für die $L(H_i) = L(G_i)$.

Aufgabe 3

In der Vorlesung wurden Chomsky-1-Grammatiken dadurch definiert, dass sie monoton sein müssen und die Produktionen $l \rightarrow r$ mit $l \neq S$ von der Form sein müssen:

$$l = \alpha A \beta, r = \alpha \gamma \beta, \text{ mit } \alpha, \beta \in (V \cup \Sigma)^*, A \in V, \gamma \in (V \cup \Sigma)^+.$$

Zeigen Sie, dass monotone Phrasenstrukturgrammatiken, deren Produktionen $l \rightarrow r$ mit $l \neq S$ von der Form

$$l = \alpha \delta \beta, r = \alpha \gamma \beta, \delta \in V^+, \gamma \in (V \cup \Sigma)^*, |\delta| \leq |\gamma|$$

sind, ebenfalls genau die Chomsky-1-Sprachen erzeugen.

Aufgabe 4

Geben Sie eine Chomsky-1-Grammatik an, die die Sprache

$$\{a^i b^i c^i; i \in \mathbb{N}_0\}$$

erzeugt. Begründen Sie Ihre Antwort.