

Einführung in die Theoretische Informatik I/ Grundlagen der Theoretischen Informatik Sommersemester 2007 7. Aufgabenblatt

Ausgabe: 04. 06. 2007

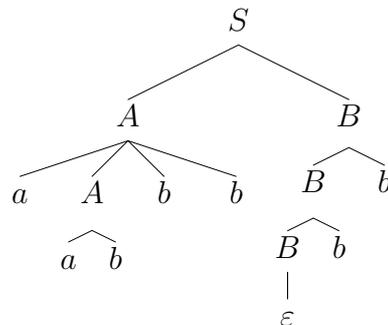
Besprechung: 12./13. 06. 2007

1 Ableitungsbäume

Lösung:

1. $L(G) = \{a^m b^{2m-1+n} \mid m \geq 1 \wedge n \geq 0\} \cup \{\varepsilon\} = \{a^m b^k \mid m \geq 1 \wedge k \geq 2m - 1\} \cup \{\varepsilon\}$

2.



3. $S \Rightarrow AB \Rightarrow ABb \Rightarrow ABbb \Rightarrow Abb \Rightarrow aAbbbb \Rightarrow aabbbbb$

4. $S \Rightarrow AB \Rightarrow aAbbB \Rightarrow aabbbB \Rightarrow aabbbBb \Rightarrow aabbbBbb \Rightarrow aabbbbb$

2 Normalformen für kontextfreie Grammatiken

Lösung:

1. $L(G) = \{a^m (bc)^m b^n \mid m, n \in \mathbb{N}_0\}$

2. Nach Erk/Priese werden zunächst die co-erreichbaren Variablen bestimmt:

Alt1	Neu1
\emptyset	$\{S, A, B, D\}$
$\{S, A, B, D\}$	$\{S, A, B, D\}$

Die resultierende Grammatik ist $(\{S, A, B, D\}, \{a, b, c, d\}, R''', S)$ mit folgenden Regeln in R''' :

$$\begin{aligned}
 S &\rightarrow AB \mid \varepsilon \\
 A &\rightarrow aAbc \mid \varepsilon \\
 B &\rightarrow Bb \mid \varepsilon \\
 D &\rightarrow Dc \mid dc
 \end{aligned}$$

Nun werden die erreichbaren Symbole der Grammatik bestimmt:

Alt2	Neu2
\emptyset	$\{S\}$
$\{S\}$	$\{S, A, B, C\}$
$\{S, A, B, C\}$	$\{S, A, B, C, a, b, c\}$
$\{S, A, B, C, a, b, c\}$	$\{S, A, B, C, a, b, c\}$

Die resultierende Grammatik ist $G' = (\{S, A, B\}, \{a, b, c\}, R', S)$ mit folgenden Regeln in R' :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \mid \varepsilon \\ A &\rightarrow aAbc \mid \varepsilon \\ B &\rightarrow Bb \mid \varepsilon \end{aligned}$$

3. Nach Erk/Priese wird G' zunächst so umgeformt, dass für jede Regel $P \rightarrow Q$ gilt:

$$Q \in V^{****} \vee Q \in T^{****}$$

Das Ergebnis ist die Grammatik $(\{S, A, B, T_a, T_b, T_c\}, \{a, b, c\}, R''', S)$ mit folgenden Regeln in R''' :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \mid \varepsilon \\ A &\rightarrow T_aAT_bT_c \mid \varepsilon \\ B &\rightarrow BT_b \mid \varepsilon \\ T_a &\rightarrow a \\ T_b &\rightarrow b \\ T_c &\rightarrow c \end{aligned}$$

Dann werden die nullbaren Variablen bestimmt:

Alt	Neu
\emptyset	$\{S, A, B\}$
$\{S, A, B\}$	$\{S, A, B\}$

Schließlich wird G'' konstruiert. Dabei setzen wir zunächst $R'' := R'''$ und ändern dann R'' schrittweise:

Änderungen an R''

füge $S \rightarrow B$ hinzu

füge $S \rightarrow A$ hinzu

füge $A \rightarrow T_aT_bT_c$ hinzu

füge $B \rightarrow T_b$ hinzu

streiche $A \rightarrow \varepsilon$ und $B \rightarrow \varepsilon$

Die resultierende Grammatik ist $G'' = (\{S, A, B, T_a, T_b, T_c\}, \{a, b, c\}, R'', S)$ mit folgenden Regeln in R'' :

$$S \rightarrow AB \mid B \mid A \mid \varepsilon$$

$$A \rightarrow T_a A T_b T_c \mid T_a T_b T_c$$

$$B \rightarrow B T_b \mid T_b$$

$$T_a \rightarrow a$$

$$T_b \rightarrow b$$

$$T_c \rightarrow c$$