

Einzelprüfung „Theoretische Informatik / Algorithmen (vertieft)“

Einzelprüfungsnummer 66115 / 2012 / Frühjahr

Thema 1 / Aufgabe 4

(Nonterminale: SAB , Terminale: ab)

Stichwörter: Chomsky-Normalform

Gegeben ist die kontextfreie Grammatik $G = (V, \Sigma, P, S)$ mit $\Sigma = \{a, b\}$, $N = \{S, A, B\}$ und

$$P = \left\{ \right.$$

$$S \rightarrow A$$

$$S \rightarrow B$$

$$A \rightarrow aAb$$

$$B \rightarrow AA$$

$$B \rightarrow bBa$$

$$A \rightarrow a$$

$$\left. \right\}$$

Der Automat auf flaci.com (FLACI: Formale Sprachen, abstrakte Automaten, Compiler und Interpreter) Ein Projekt der Hochschule Zittau/Görlitz und der Pädagogischen Hochschule Schwyz: flaci.com/Gr3rgt2vg

Geben Sie eine äquivalente Grammatik in Chomsky-Normalform an.

Lösungsvorschlag

Kann auch so geschrieben werden:

$$P = \left\{ \right.$$

$$S \rightarrow A \mid B$$

$$A \rightarrow aAb \mid a$$

$$B \rightarrow AA \mid bBa$$

$$\left. \right\}$$

(a) Elimination der ε -Regeln

— Alle Regeln der Form $A \rightarrow \varepsilon$ werden eliminiert. Die Ersetzung von A wird durch ε in allen anderen Regeln vorweggenommen. _____

\emptyset Nichts zu tun

(b) Elimination von Kettenregeln

— Jede Produktion der Form $A \rightarrow B$ mit $A, B \in S$ wird als Kettenregel bezeichnet. Diese tragen nicht zur Produktion von Terminalzeichen bei und lassen sich ebenfalls eliminieren. _____

$$P = \left\{ \right.$$

$$\begin{aligned}
 S &\rightarrow aAb \mid a \mid AA \mid bBa \\
 A &\rightarrow aAb \mid a \\
 B &\rightarrow AA \mid bBa
 \end{aligned}$$

}

(c) **Separation von Terminalzeichen**

— Jedes Terminalzeichen σ , das in Kombination mit anderen Symbolen auftaucht, wird durch ein neues Nonterminal S_σ ersetzt und die Menge der Produktionen durch die Regel $S_\sigma \rightarrow \sigma$ ergänzt. —————

$$P = \{$$

$$\begin{aligned}
 S &\rightarrow T_aAT_b \mid a \mid AA \mid T_bBT_a \\
 A &\rightarrow T_aAT_b \mid a \\
 B &\rightarrow AA \mid T_bBT_a \\
 T_a &\rightarrow a \\
 T_b &\rightarrow b
 \end{aligned}$$

}

(d) **Elimination von mehrelementigen Nonterminalketten**

— Alle Produktionen der Form $A \rightarrow B_1B_2 \dots B_n$ werden in die Produktionen $A \rightarrow A_{n-1}B_n, A_{n-1} \rightarrow A_{n-2}B_{n-1}, \dots, A_2 \rightarrow B_1B_2$ zerteilt. Nach der Ersetzung sind alle längeren Nonterminalketten vollständig untergebrochen und die Chomsky-Normalform erreicht. —————

$$P = \{$$

$$\begin{aligned}
 S &\rightarrow T_aC \mid a \mid AA \mid T_bD \\
 A &\rightarrow T_aC \mid a \\
 B &\rightarrow AA \mid T_bD \\
 T_a &\rightarrow a \\
 T_b &\rightarrow b \\
 C &\rightarrow AT_b \\
 D &\rightarrow BT_a
 \end{aligned}$$

}



Die Bschlangaul-Sammlung Hermine Bschlangauland Friends

Eine freie Aufgabensammlung mit Lösungen von Studierenden für Studierende zur Vorbereitung auf die 1. Staatsexamensprüfungen des Lehramts Informatik in Bayern.



Diese Materialsammlung unterliegt den Bestimmungen der Creative Commons Namensnennung-Nicht kommerziell-Share Alike 4.0 International-Lizenz.

Hilf mit! Die Hermine schafft das nicht allein! Das ist ein Community-Projekt! Verbesserungsvorschläge, Fehlerkorrekturen, weitere Lösungen sind herzlich willkommen - egal wie - per Pull-Request oder per E-Mail an hermine.bschlangaul@gmx.net. Der TeX-Quelltext dieses Dokuments kann unter folgender URL aufgerufen werden: <https://github.com/bschlangaul-sammlung/examens-aufgaben/blob/main/Staatsexamen/66115/2012/03/Thema-1/Aufgabe-4.tex>