

Chomsky-Normalform

Weiterführende Literatur:

- Theoretische Informatik – Kontextfreie Sprachen, Seite 35-37
- Hoffmann, Theoretische Informatik, Seite 179-181
- Wikipedia-Artikel „Chomsky-Normalform“
- Schneider, Taschenbuch der Informatik, Kapitel 19.1.3.2 Seite 590
- Vossen und Witt, Grundkurs Theoretische Informatik, Seite 192-194

Online-Tools

- <https://flaci.com/kfgedit> (Transformieren / Chomsky-Normalform)
- <https://cyberzhg.github.io/toolbox/cfg2cnf>

Kontextfreie Regeln in Chomsky-Normalform haben die Gestalt

$$A \rightarrow BC \text{ oder } A \rightarrow a$$

mit $A, B, C \in \mathbb{N}$ und $a \in \Sigma$. Ihre rechten Seiten bestehen also entweder aus genau zwei Nichtterminalsymbolen oder aus genau einem Terminalsymbol.¹ Jede kontextfreie Grammatik G mit $\varepsilon \notin L(G)$ kann in die Chomsky-Normalform gebracht werden. Die Syntaxbäume von Grammatiken in Chomsky-Normalform haben die Form von Binärbäumen.²

rechten
genau zwei Nichtterminalsymbolen
genau einem Terminalsymbol

(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. —

(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. —

(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. —

(d) Elimination von mehrelementigen Nonterminalketten

— Alle Produktionen der Form $A \rightarrow B_1 B_2 \dots B_n$ werden in die Produktionen $A \rightarrow A_{n-1} B_n, A_{n-1} \rightarrow A_{n-2} B_{n-1}, \dots, A_2 \rightarrow B_1 B_2$ zerteilt. Nach der Ersetzung sind alle längeren Nonterminalketten vollständig heruntergebrochen und die Chomsky-Normalform erreicht. —

¹Vossen und Witt, Grundkurs Theoretische Informatik, Seite 192.

²Theoretische Informatik – Kontextfreie Sprachen, Seite 35.

Literatur

- [1] Dirk W. Hoffmann. *Theoretische Informatik*. 2018.
- [2] Uwe Schneider. *Taschenbuch der Informatik*. 7. Aufl. Hanser, 2012. ISBN: 9783446426382.
- [3] *Theoretische Informatik – Kontextfreie Sprachen*.
- [4] Gottfried Vossen und Kurt-Ulrich Witt. *Grundkurs Theoretische Informatik. Eine anwendungsbezogene Einführung – Für Studierende in allen Informatik-Studiengängen*. 2016.
- [5] Wikipedia-Artikel „Chomsky-Normalform“. <https://de.wikipedia.org/wiki/Chomsky-Normalform>.