

Dieses Dokument wurde unter der Creative Commons - Namensnennung-NichtKommerziell-Weitergabe unter gleichen Bedingungen (CC by-nc-sa) veröffentlicht. Die Bedingungen finden sich unter diesem Link.



*Find any errors? Please send them back, I want to keep them!*

## Allgemeines

### Grammatik

$$G = (V, \Sigma, P, S)$$

**V** - Variablen

$\Sigma$  - Terminalalphabet

**P** - Regeln/Produktionen

**S** - Startvariable

### Chomsky-Hirarchie

**Typ 0:** (Phrasenstrukturgrammatik) - keine Einschränkungen

**Typ 1:** (kontextsensitiv) -  $(w_1 \rightarrow w_2) \Rightarrow (|w_1| \leq |w_2|)$  (Wort wird nicht kürzer)

**Typ 2:** (kontextfrei) -  $(w_1 \rightarrow w_2 \Rightarrow (w_1 \in V))$   $w_1$  ist einzelne Variable

**Typ 3:** (regulär) -  $w_2 \in \Sigma \cup \Sigma V$  „rechte Seiten“ von Regeln Terminalsymbol oder Terminalsymbole gefolgt von Variablen

Alle Sprachen der Typen 1,2 und 3 sind *entscheidbar*.

**$\varepsilon$ -Sonderregelung** (Zulassen des leeren Wortes  $\varepsilon$  in Typ 1,2 oder 3)

- Regel hinzufügen:  $S \rightarrow \varepsilon$
- Verhindern von  $S$  auf rechter Seite von Regeln: Regel mit „ $\rightarrow S$ “ ersetzen durch „ $\rightarrow S'$ “
- Zulassen von  $A \rightarrow \varepsilon$  (verändert Sprache nicht)

Algorithmus:

1. Zerlege  $V \rightarrow V_1, V_2, (A \Rightarrow^* \varepsilon) \in V_1$  und  $V_1 \cap V_2 = \emptyset$ .
2. Entferne alle  $A \rightarrow \varepsilon$ , füge für  $(B \rightarrow xAy)$   $(B \rightarrow xy)$  hinzu.

### Wortproblem (Gehört ein Wort zu einer Sprache?)

$(\exists \text{Algorithmus})[(\text{Algo terminiert in endl. Zeit} \wedge (\text{Algoentscheidet}(x \in \mathcal{L}(G)) \vee (x \notin \mathcal{L}(G))))]$   
 $\Rightarrow$  das Wortproblem ist für Typ 1,2 und 3 entscheidbar (aber NP-hart für Typ 1)

## Syntaxbäume

Wurzel:  $S$

Für  $i = 1, 2, \dots, n$   $A \rightarrow z \in P \Rightarrow |z|$  viele Söhne  $\rightarrow$  „weitere Kette“

**Linksableitung:** Variable am weitesten links wird abgeleitet.

**Rechtsableitung:** Variable am weitesten rechts wird abgeleitet.

**mehrdeutige Grammatik:** für ein  $x$  verschiedene Syntaxbäume möglich

- Mehrdeutigkeit kann oft beseitigt werden.
- Ist dies nicht möglich  $\Rightarrow$  *inhärent mehrdeutig*

## Backus-Naur-Form Bnf (Typ 2 Grammatiken)

Metaregeln für selbe linke Seite

$$\left. \begin{array}{l} A \rightarrow \beta_1 \\ A \rightarrow \beta_2 \\ \vdots \\ A \rightarrow \beta_n \end{array} \right\} A \rightarrow \beta_1 | \beta_2 | \dots | \beta_n$$

## erweiterte Backus-Naur-Form Ebnf

$$A \rightarrow \alpha[\beta]\gamma \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow \alpha\gamma \\ A \rightarrow \alpha\beta\gamma \end{array} \right.$$
$$A \rightarrow \alpha\{\beta\}\gamma \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow \alpha\gamma \\ A \rightarrow \alpha B\gamma \\ B \rightarrow \beta \\ B \rightarrow \beta B \end{array} \right.$$

## Reguläre Sprachen