

Fortgeschrittene Übungsaufgaben zu Formale Sprachen

Informatik - Jarek Mycan

May 30, 2025

Aufgaben zur Ableitung von Wörtern

Gegeben sind die folgenden kontextfreien Grammatiken. Leiten Sie jeweils das angegebene Wort aus dem Startsymbol her, falls möglich.

Aufgabe 1

Gegeben sei die Grammatik G_1 mit:

- Nichtterminale: $\{S, A, B, C\}$
- Terminale: $\{a, b, c\}$
- Produktionsregeln:

$$S \rightarrow ABC$$

$$A \rightarrow aA \mid a$$

$$B \rightarrow bB \mid b$$

$$C \rightarrow cC \mid c$$

- Startsymbol: S

Leiten Sie das Wort "aaaabbbcccc" her.

Aufgabe 2

Gegeben sei die Grammatik G_2 mit:

- Nichtterminale: $\{S, X, Y\}$

- Terminale: $\{0, 1\}$
- Produktionsregeln:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow 0X1 \\ X &\rightarrow 0X1 \mid Y \\ Y &\rightarrow 1Y0 \mid \epsilon \end{aligned}$$

- Startsymbol: S

Leiten Sie das Wort "00001111" her.

Aufgabe 3

Gegeben sei die Grammatik G_3 mit:

- Nichtterminale: $\{S, X\}$
- Terminale: $\{a, b\}$
- Produktionsregeln:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aXb \\ X &\rightarrow aXa \mid \epsilon \end{aligned}$$

- Startsymbol: S

Leiten Sie das Wort "aaaaabbbbb" her.

Aufgabe 4

Gegeben sei die Grammatik G_4 mit:

- Nichtterminale: $\{S, A\}$
- Terminale: $\{x, y\}$
- Produktionsregeln:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xAy \mid xy \\ A &\rightarrow xAx \mid x \end{aligned}$$

- Startsymbol: S

Leiten Sie das Wort "xxxxxyyyyy" her.

Aufgabe 5

Gegeben sei die Grammatik G_5 mit:

- Nichtterminale: $\{S, T\}$
- Terminale: $\{p, q\}$
- Produktionsregeln:

$$S \rightarrow pTq \mid pq$$

$$T \rightarrow pTq \mid pq$$

- Startsymbol: S

Leiten Sie das Wort **”ppppqqqq”** her.

Aufgaben zur Grammatik-Erstellung

Aufgabe 6

Erstellen Sie eine Grammatik, die Wörter der Form $a^n b^m c^m d^n$ erzeugt.

Aufgabe 7

Erstellen Sie eine Grammatik, die Wörter der Form $0^n 1^m 2^m 3^n$ erzeugt.

Aufgabe 8

Erstellen Sie eine Grammatik, die alle Wörter enthält, die aus einer ungeraden Anzahl von a bestehen.

Aufgabe 9

Erstellen Sie eine Grammatik, die Wörter erzeugt, die aus beliebig vielen a bestehen, gefolgt von genau doppelt so vielen b .

Aufgabe 10

Erstellen Sie eine Grammatik, die Wörter der Form $(abc)^n (cba)^n$ erzeugt.

Lösungen

Lösungen zu den Ableitungsaufgaben

(Ableitungsschritte analog zu den vorherigen Aufgaben, entsprechend ausführlich aufzuführen)

Lösungen zu den Grammatik-Erstellungsaufgaben

(Ausführliche Definition der Grammatiken für jede der schwierigen Aufgaben)