

Theoretische Informatik II - Übung 10

Sommersemester 2024

Hinweis: Abgaben bezüglich einer Prüfungsvorleistung sind im Modul Theoretische Informatik II nicht notwendig. Bei Fragen wenden Sie sich bitte per Mail an *simon.schulze@s2021.tu-chemnitz.de*.

Aufgabe 1

Der in Übung 9 implementierte LR-Parser funktioniert nur für bestimmte Grammatiken. Erläutern Sie, welche das sind und woran das liegt. Geben Sie eine Beispielgrammatik an, für die dieser Parser fehlschlägt.

Aufgabe 2

Die Chomsky-Normalform (CNF) einer kontextfreien Grammatik ist wie folgt definiert: alle Regeln befinden sich in einer dieser beiden Formen:

$$A \mapsto BC \text{ oder } A \mapsto \alpha.$$

Wieso kann jede kontextfreie Grammatik in eine *äquivalente* Grammatik in CNF umgewandelt werden?

Aufgabe 3

Erzeugen Sie für die kontextfreie Grammatik

$$\begin{aligned} S &\mapsto aD|ab \\ D &\mapsto Sb \end{aligned}$$

eine äquivalente Grammatik in CNF.

Aufgabe 4

Mit Hilfe des CYK-Algorithmus (benannt nach seinen Erfindern Cocke, Younger und Kasami) kann evaluiert werden, ob ein beliebiges Wort innerhalb einer Sprache liegt, die durch eine beliebige kontextfreie Grammatik erzeugt wird. Die Voraussetzung dafür ist, dass sich die Grammatik in CNF befindet.

Wenden Sie diesen Algorithmus für die in Aufgabe 3 gegebene Grammatik und die Wörter

- aaabbb
- aabbb

an. Geben Sie zusätzlich die Laufzeit des Algorithmus an.

Aufgabe 5

Seien L_1 und L_2 kontextfreie Sprachen. Zeigen Sie, dass folgende Sprachen ebenfalls kontextfrei sind:

- $L_1 \cup L_2$,
- $L_1 \circ L_2$,
- L_1^* ,
- L_1^R (die Sprache rückwärts).

Wieso sind beispielsweise $\overline{L_1}$ und $L_1 \cap L_2$ nicht kontextfrei?