

Einführung in die theoretische Informatik
Sommersemester 2018 – Hausaufgabenblatt 8

Handschriftliche Abgabe

Formale Kriterien zu handschriftlichen Abgaben entnehmen Sie bitte der Website <https://www7.in.tum.de/um/courses/theo/ss2018/homework/>.

AUFGABE 8.1. (*Chomsky-Normalform*)

1 Punkt

Überführen Sie die folgende Grammatik in Chomsky-Normalform. Verwenden Sie den Algorithmus aus der Vorlesung (Folie 173). Beschränken Sie Ihre Lösung auf die nützlichen Nichtterminale. (Übung 6.6 bzw. Folie 183ff)
 $G = (\{S, C, I, L, C'\}, \{1, 2, 3, =, w, d, x, t, f\}, P, S)$ mit den Produktionen:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow wCdS \mid SS \mid x = I \\ C &\rightarrow tC' \mid fC' \mid I == I \\ C' &\rightarrow \varepsilon \\ I &\rightarrow 1 \mid 2 \mid 3 \\ L &\rightarrow dSwC \end{aligned}$$

AUFGABE 8.2. (*CYK-Algorithmus*)

1 Punkt

Gegeben ist die folgende Grammatik $G = (\{S, A, B, X, Y, Z\}, \{a, b\}, P, S)$ mit den Produktionen:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AX \mid BY \\ A &\rightarrow a \mid AA \\ B &\rightarrow b \mid BB \\ X &\rightarrow ZB \\ Y &\rightarrow ZA \\ Z &\rightarrow AB \mid BA \end{aligned}$$

Bestimmen Sie, ob das Wort $w = \text{baabbaa}$ von der Grammatik G erzeugt werden kann. Begründen Sie Ihre Antwort unter Verwendung des CYK-Algorithmus.

AUFGABE 8.3. (*CFL oder nicht?*)

2 Punkte

Ist die Sprache $L = \{a^i b^j a^i b^{j+1} \mid i, j \in \mathbb{N}\}$ kontextfrei? Wenn ja, geben Sie eine Grammatik an und zeigen Sie, dass Ihre Grammatik die Sprache akzeptiert. Wenn nein, beweisen Sie dies durch einen Widerspruchsbeweis unter Verwendung des Pumping Lemmas für kontextfreie Sprachen.

AUFGABE 8.4. (*CFL oder nicht? - Teil 2*)

1 Punkt

Mit $\text{bin}(n)$ bezeichnen wir die binäre Repräsentation einer natürlichen Zahl n in most-significant-bit-first-Notation ohne führende Nullen, z.B. $\text{bin}(5) = 101$.

Ist die Sprache $L_2 = \{\text{bin}(n)\text{bin}(2n) \mid n \in \mathbb{N}\}$ kontextfrei?

Hinweis: Verwenden Sie Ihr Ergebnis aus Aufgabe 8.3 und Übungsaufgabe 7.6.