Maike Buchin
Daniel Pasler
Christoph Ries

11. November 2019

Präsenzaufgaben zur Vorlesung

Theoretische Informatik

WS 19/20

Blatt 5

Präsenzaufgabe 5.1

Gegeben sei die Grammatik $G = (V, \Sigma, P, S)$ über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b, c\}$, wobei $V = \{S, X, Y\}$ und P folgende Regeln enthalte

$$\begin{aligned} S &\to aXYS \mid Ya \\ X &\to bX \mid \epsilon \\ Y &\to cc \mid XX \mid b \ . \end{aligned}$$

Bringe die Grammatik in Chomsky Normalform.

Präsenzaufgabe 5.2

a) Sei G eine Grammatik in CNF mit n Variablen. Zeige: Erzeugt G ein Wort mit Hilfe von mindestens 2^n Ableitungsschritten, dann ist $|L(G)| = \infty$.
(*Bonus für gewiefte Kenner der Binärarbologieszene*: Welche Mindestlänge muss ein Wort in $L(G)$ haben, damit auf jeden Fall $|L(G)| = \infty$?)

b) Eine Grammatik nutzt Rekursion, wenn eine Regel existiert, bei der eine Variable sowohl auf der linken als auch auf der rechten Seite vorkommt.
Sei L eine kontextfreie Sprache. L' entsteht aus L, indem jedes Wort aus L zeichenweise verdoppelt wird, d.h. falls abc in L ist, dann ist $aabbcc$ in L'. Zeige, dass für L' eine kontextfreie Grammatik in CNF existiert, die ohne Rekursion auskommt.

Präsenzaufgabe 5.3

Beweise, dass folgende Sprache über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b, c\}$ nicht kontextfrei ist:

$$L = \{a^i b^j c^k \in \{a, b, c\}^* \mid 0 \leq i < j < k\}$$

Präsenzaufgabe 5.4

Beweise, dass folgende Sprache über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b, c\}$ nicht kontextfrei ist:

$$L = \{w \in \Sigma^* \mid |w|_c \geq |w|_b + |w|_a \wedge \exists k \in \mathbb{N} : |w|_a \cdot k = |w|_{bc}\}$$