

Theoretische Informatik II

3. Serie

Abgabe bis 9:25 Uhr am 14. November

Aufgabe 1

[4 Punkte]

- Geben Sie die Äquivalenzklassen von R_L an, wobei $L = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid w \text{ enthält eine gerade Anzahl von } a\text{'s}\}$ ist.
- Zeigen Sie, dass $\{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ enthält mehr } a\text{'s als } b\text{'s}\}$ nicht regulär ist, indem Sie eine unendliche Menge von Wörtern angeben, die paarweise nicht in derselben Äquivalenzklasse liegen.

Aufgabe 2

[4 Punkte]

- Geben Sie eine Grammatik für $\{w \in \{a, b, c\}^* \mid |w| \text{ ist ungerade und in der Mitte steht ein } b\}$ in Greibach-Normalform an.
- Geben Sie eine Grammatik in Chomsky-Normalform an, die die Menge der Palindrome über dem Alphabet $\{a, b\}$ ohne das leere Wort erzeugt.

Aufgabe 3

[4 Punkte]

Seien L und L' kontextfreie Sprachen. Beweisen oder widerlegen Sie die folgenden Aussagen:

- $L \cap L'$ ist kontextfrei.
- L^n ist kontextfrei für alle $n \in \mathbb{N}$.
- $\text{palin}(L) = \{w \in \Sigma^* \mid \exists u \in L, \text{ so dass } w = uu^R\}$ ist kontextfrei.

Aufgabe 4

[4 Punkte]

Gegeben sei die kontextfreie Grammatik $\mathcal{G} = (\{S, A, B, X\}, \{a, b\}, P, S)$ in Chomsky-Normalform mit den Produktionen

$$\begin{aligned} S &\rightarrow XX \mid AB \mid BA \\ X &\rightarrow XX \mid AB \mid BA \\ A &\rightarrow a \mid AX \mid BA \\ B &\rightarrow b \mid AA. \end{aligned}$$

Sei $w = aabba$ und $w' = aaaa$. Entscheiden Sie mit dem CYK-Algorithmus, ob w und w' in $L(\mathcal{G})$ sind, und geben Sie gegebenenfalls einen Ableitungsbaum an.