

Übungsblatt zur Vorlesung „Automaten und Sprachen“ 6. Serie

- **Seminaraufgaben** sind bis zur Übung vorzubereiten und dort vorzustellen.
- **Hausaufgaben** sind schriftlich **10 min vor der Vorlesung** abzugeben (oder spätestens 11:00 Uhr im Briefkasten “Hausaufgaben Automaten und Sprachen” in der Post, 5. Etage).
- **Bonusaufgaben** können für Zusatzpunkte schriftlich abgegeben werden.
- **Bonusaufgaben für Zulassung** können nur für Zusatzpunkte abgegeben werden, falls Punkte für die Zulassung zur Klausur fehlen.
- Abgabe ist am **19.01.**
- Besprechung der Aufgaben in den Übungen vom 24.01. bis 01.02.
- Die Übung am 19.01. (Gruppe e) wird mit der Übung am 26.01. zusammengelegt.

Hausaufgabe 6.1 Geben Sie einen Kellerautomaten an, welcher die Sprache L aller Wörter über $A = \{a, b\}$ erkennt, die keine Palindrome sind, sprich $L = A^* \setminus \{w \in A^* \mid w = \bar{w}\}$.
Hinweis: Es kann hilfreich sein sich zunächst eine Grammatik für L zu überlegen.

Hausaufgabe 6.2 Beweisen oder widerlegen Sie:

- Wenn L kontextfrei und nicht regulär ist, dann ist auch L^* kontextfrei und nicht regulär.
- Wenn L kontextfrei ist und L' nicht regulär ist, dann ist $L'' = L \cup L'$ nicht regulär.

Bonusaufgabe 6.3 Sei $A = \{a, b, c\}$. Die Sprache $L = \{a^i b^j c^k \mid i \neq j \wedge i \neq k \wedge j \neq k\}$ ist nicht kontextfrei. Zeigen Sie, dass L dennoch das Pumping-Lemma für kontextfreie Sprachen erfüllt.

Bonusaufgabe für Zulassung 6.4 Beweisen oder widerlegen Sie:

- Es gibt keine kontextfreie Sprache, deren Komplement kontextfrei ist.
- Es gibt keine kontextfreie Sprache, deren Komplement kontextfrei aber nicht deterministisch kontextfrei ist.

Seminaraufgabe 6.5 Sei $G = (N, T, P, S)$ eine Grammatik. Ein Nichtterminal $A \in N$ heißt *sinnvoll*, falls ein Wort $w \in T^*$ mit $A \rightarrow^* w$ existiert. Geben Sie einen Algorithmus an, der bei Eingabe einer kontextfreien Grammatik G alle sinnvollen Nichtterminale von G bestimmt und damit entscheidet ob $L(G) \neq \emptyset$ gilt.