

Aufgabenblatt 6

<http://image.informatik.htw-aalen.de/~thierauf/>

1. Geben Sie für die folgenden Sprachen Kellerautomaten an.

- a) $\{0^n 1^m 0^n \mid n, m \geq 0\}$,
- b) die Menge der *balancierten* Klammerwörter über $\Sigma = \{(\,,\,)\}$,
- c) $\{w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ hat gleich viele Nullen und Einsen}\}$,
- d) $\{w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ hat ungerade Länge und in der Mitte ist eine } 0\}$,
- e) $\{a^n b^m \mid n \leq m \leq 2n\}$.

2. Konstruieren Sie aus dem PDA von Aufgabe 1d) eine äquivalente kontextfreie Grammatik nach dem Verfahren der Vorlesung.

Hinweis: Für den PDA aus 1d) ist die Konstruktion recht einfach. Wer ein aufwändigeres Beispiel machen will nimmt den PDA aus 1c).

3. Zeigen Sie mit dem Pumping Lemma für kontextfreie Sprachen, dass folgende Sprachen nicht kontextfrei sind.

- a) $\{a^{n^2} \mid n \geq 0\}$
- b) $\{a^p \mid p \text{ ist prim}\}$
- c) $\{a^i b^j c^k \mid i < j < k\}$
- d) $\{a^n b^n c^i \mid i \leq n\}$

4. Sei $L = \{ww \mid w \in \{0,1\}^*\}$. Zeigen Sie:

- a) L ist nicht kontextfrei,
- b) \bar{L} ist kontextfrei.

5. Bringen Sie folgende Grammatiken in Chomsky Normalform.

$$\begin{aligned} S &\rightarrow ASB \mid \varepsilon \\ A &\rightarrow aAS \mid a \\ B &\rightarrow SbS \mid A \mid bb \end{aligned}$$

6. Demonstrieren Sie den Ablauf des CYK-Algorithmus für folgende kontextfreie Grammatik G in Chomsky-Normalform und dem Wort $ababa$.

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \mid BC \\ A &\rightarrow BA \mid a \\ B &\rightarrow CC \mid b \\ C &\rightarrow AB \mid a \end{aligned}$$