

Präsenzaufgaben zur Vorlesung

**Theoretische Informatik**

WS 17/18

Blatt 6

**Präsenzaufgabe 6.1**

Gib für folgende Sprache  $L$  über dem Alphabet  $\Sigma = \{a, b, \$\}$  einen DPDA an, welcher  $L$  erkennt.

$$L = \{w\$x \mid w, x \in \{a, b\}^* \text{ und } |w|_{aa} = |x|_{ba}\}$$

Bemerkung: Das Wort  $aaa$  enthält  $aa$  zweimal.

**Präsenzaufgabe 6.2**

Betrachte die kontextfreie Grammatik  $G = (V, \Sigma, P, S)$  über dem Alphabet  $\Sigma = \{a, b, c\}$ , wobei  $V = \{S, A, B, C, D, E\}$  und  $P$  folgende Regeln enthalte:

$$\begin{array}{ll} S \rightarrow ABA \mid BA \mid Ea & C \rightarrow CcC \mid c \\ A \rightarrow BB \mid Ca & D \rightarrow Da \mid AB \\ B \rightarrow AC & E \rightarrow Eb \mid EE \end{array}$$

Säubere die Grammatik  $G$  von allen nutzlosen Variablen. Entscheide anschließend, ob  $L(G)$  endlich ist.

**Präsenzaufgabe 6.3**

Vervollständige folgende "Turing-Tafel" einer DTM  $M = (Z, \Sigma, \Gamma, \delta, z_0, \square, E)$ , so dass sie bei Eingabe eines Wortes  $w \in \{0, 1\}^*$  das inverse Wort zu  $w$  auf das Band schreibt (d.h. Nullen und Einsen werden vertauscht). Danach soll sie den Lesekopf zurück auf das erste Zeichen der Eingabe setzen.

$$\Sigma = \{0, 1\}, \quad \Gamma = \{0, 1, \square\}, \quad Z = \{z_0, z_1, z_e\}, \quad E = \{z_e\}$$

| $\delta$ | 0 | 1 | $\square$ |
|----------|---|---|-----------|
| $z_0$    |   |   |           |
| $z_1$    |   |   |           |

### Präsenzaufgabe 6.4

Sei folgende NTM  $M = (Z, \Sigma, \Gamma, \delta, z_0, \square, E)$  gegeben:

$$\Sigma = \{a\}, \quad \Gamma = \{a, \hat{a}, \square\}, \quad Z = \{z_0, z_1, z_2, z_3, z_4\}, \quad E = \{z_4\}$$

| $\delta$ | $a$                                   | $\hat{a}$     | $\square$           |
|----------|---------------------------------------|---------------|---------------------|
| $z_0$    | $(z_1, \hat{a}, R),$<br>$\rightarrow$ |               |                     |
| $z_1$    | $(z_2, \hat{a}, L)$                   | $\rightarrow$ | $(z_3, \square, L)$ |
| $z_2$    | $(z_1, \hat{a}, R)$                   | $\leftarrow$  |                     |
| $z_3$    |                                       | $\leftarrow$  | $(z_4, \square, N)$ |
| $z_4$    |                                       |               |                     |

Dabei stehen die Pfeile  $\rightarrow$  bzw.  $\leftarrow$  abkürzend für Rechenschritte in denen der Zustand und der Eintrag auf dem Band gleich bleiben und nur ein Schritt nach rechts bzw links gegangen wird.

Gib jeweils eine akzeptierende Konfigurationsfolge für die Eingaben  $a$  und  $aaa$  an.

Welche Sprache erkennt die Turing-Maschine? Welche Bedeutung haben die Zustände?