

Übungen zur Vorlesung  
**Theoretische Informatik**  
WS 15/16  
Blatt 6

**Aufgabe 6.1**

Zu der Sprache  $L = \{w \in L((a|b)^+cc^*) \mid |w|_c = ||w|_a - |w|_b|\}$  über dem Alphabet  $\Sigma = \{a, b, c\}$  sei folgender PDA gegeben.

$$Z = \{z_0, z_1, z_2\}$$

$z_0$  = Startzustand

$$\Sigma = \{a, b, c\}$$

$$\Gamma = \{\#, a, b\}$$

Dazu gibt es folgende Zustandswechsel.

$$z_0\# \xrightarrow{a} z_0a\#,$$

$$z_0a \xrightarrow{a} z_0aa,$$

$$z_0b \xrightarrow{a} z_0\varepsilon$$

$$z_0\# \xrightarrow{b} z_0b\#,$$

$$z_0a \xrightarrow{b} z_0\varepsilon,$$

$$z_0b \xrightarrow{b} z_0bb$$

$$z_0a \xrightarrow{c} z_1\varepsilon,$$

$$z_0b \xrightarrow{c} z_1\varepsilon$$

$$z_1\# \xrightarrow{\varepsilon} z_2\varepsilon$$

$$z_1a \xrightarrow{c} z_1\varepsilon,$$

$$z_1b \xrightarrow{c} z_1\varepsilon$$

Gib für folgende Wörter die unmittelbaren Folgekonfigurationen an und gib an wann und warum der PDA stoppt und warum er das Wort akzeptiert oder nicht.

$$a^3bc^2, \quad ab^3ac, \quad abc, \quad \varepsilon, \quad c, \quad a^2bcab, \quad ba^3c, \quad ba^3$$

**Aufgabe 6.2**

Gegeben sei die Sprache

$$L = \{w \in \{a, b\}^+ \mid |w| \text{ ist ungerade und der Buchstabe genau in der Mitte von } w \text{ ist ein } a\}.$$

Gib einen PDA an, der die Sprache erkennt.

### Aufgabe 6.3

Formuliere für die Grammatik  $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, P, S)$ , wobei  $P$  folgende Regeln enthält

$$S \rightarrow aABB \mid aAA$$

$$A \rightarrow aBB \mid a$$

$$B \rightarrow bBB \mid bA$$

den zugehörigen PDA gemäß dem Beweis des Satzes über die Äquivalenz von PDA und kontextfreier Grammatik. Zeige anschließend, dass das Wort  $ababbaba$  zur Sprache des PDA gehört. Starte dazu den PDA auf dem Eingabewort und gib die entsprechenden Folgekonfigurationen an.

### Aufgabe 6.4

Gegeben sei PDA  $M = (Z = \{z_a, z_b\}, \Sigma = \{a, b\}, \Gamma = \{\#, A\}, \delta, z_a, \#)$  mit  $\delta$  gegeben durch

$$z_a \# \xrightarrow{a} z_a A \#$$

$$z_b A \xrightarrow{b} z_b \varepsilon$$

$$z_a A \xrightarrow{a} z_a AA$$

$$z_b \# \xrightarrow{\varepsilon} z_b \varepsilon$$

$$z_a A \xrightarrow{b} z_b \varepsilon$$

Konstruiere für diesen PDA die zugehörige Grammatik mit Hilfe des Beweises des Satzes über die Äquivalenz von PDA und kontextfreier Grammatik.