

Präsenzaufgaben zur Vorlesung

**Theoretische Informatik**

WS 14/15

Blatt 7

**Präsenzaufgabe 7.1**

Gib für folgende Sprache über dem Alphabet  $\{a, b, \$\}$  einen DPDA an, der die Sprache erkennt.

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

Beschreibe kurz die Arbeitsweise deines DPDA's.

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

**Präsenzaufgabe 7.2**

Betrachte folgende kontextfreie Grammatik  $G = (\{S, A, B, C, D, E\}, \{a, b, c\}, P, S)$ .

$P$  in Regelnotation:

$$S \rightarrow ABA|BA|Ea$$

$$A \rightarrow BB|Ca$$

$$B \rightarrow AC$$

$$C \rightarrow CcC|c$$

$$D \rightarrow Da|AB$$

$$E \rightarrow Eb|EE$$

- a) Eine Variable  $X$  heißt *generierend*, wenn aus  $X$  mindestens ein Wort abgeleitet werden kann.

Bestimme die Menge der generierenden Variablen. Ist die von der Grammatik erzeugte Sprache leer?

- b) Eine Variable  $X$  heißt *erreichbar*, wenn aus der Startvariable eine Satzform abgeleitet werden kann, die  $X$  enthält.

Bestimme die Menge der erreichbaren Variablen.

- c) Eine Variable ist *nützlich*, wenn sie generierend und erreichbar ist, sonst ist sie *nutzlos*.

Säubere die Grammatik, indem du alle Regeln entfernst, die nutzlose Variablen enthalten.

- d) Der *Grammatik-Graph* für eine Grammatik hat die Knotenmenge  $V$  und enthält genau dann eine gerichtete Kante  $(X, Y)$ , wenn es eine Regel  $X \rightarrow \alpha Y \beta$  gibt, mit  $\alpha, \beta \in (V \cup \Sigma)^*$ .

Zeichne den *Grammatik-Graphen* für die gesäuberte Grammatik. Bestimme mit Hilfe des Grammatik-Graphen, ob die erzeugte Sprache endlich ist.

### Präsenzaufgabe 7.3

Bringe folgende kontextsensitive Grammatik in Kuroda Normalform:  $V = \{S, X, Y\}$ ,  $\Sigma = \{a, b\}$ , Startvariable  $S$  und Regeln

$$S \rightarrow XYa|YX$$

$$X \rightarrow YX|bXY|b$$

$$YY \rightarrow XaX$$

$$YXY \rightarrow bYXX$$

$$XX \rightarrow abY$$