

Präsenzaufgaben zur Vorlesung

Theoretische Informatik

WS 15/16

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 DPDAs.

Bemerkung: Das Wort aaa enthält aa zweimal.

Präsenzaufgabe 7.2

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

$$S \rightarrow ABA \mid BA \mid Ea$$

$$A \rightarrow BB \mid Ca$$

$$B \rightarrow AC$$

$$C \rightarrow CcC \mid c$$

$$D \rightarrow Da \mid AB$$

$$E \rightarrow Eb \mid EE$$

a) Folgender Algorithmus berechnet die Menge der generierenden Variablen V_G :

1. $V_G = \{X \in V \mid \text{Es gibt eine Regel } X \rightarrow \alpha \text{ mit } \alpha \in \Sigma^*\}$.
2. Wenn es für eine Variable $X \in V \setminus V_G$ eine Regel $X \rightarrow \alpha$ gibt mit $\alpha \in (\Sigma \cup V_G)^*$, füge X in V_G ein.
3. Wiederhole Schritt 2. bis keine Variable mehr in V_G eingefügt werden kann.

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

b) Folgender Algorithmus berechnet die Menge der generierenden Variablen V_E :

1. $V_E = \{S\}$.
2. Wenn es für eine Variable $X \in V \setminus V_E$ eine Regel $Y \rightarrow \alpha X \beta$ gibt mit $Y \in V_E$ und $\alpha, \beta \in (V \cup \Sigma)^*$, füge X in V_E ein.
3. Wiederhole Schritt 2. bis keine Variable mehr in V_E eingefügt werden kann.

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* hat 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.