Mathematische Grundlagen der Linguistik II

Übungsblatt 8: Kellerautormaten und Parsing

1. Zeige, daß wir zu jedem KA M einen KA M' finden können, wo die Transitionen von M' von den folgenden 3 Typen sind:

   1) $((p, u, \varepsilon), (q, \varepsilon))$ (wo $u \in \Sigma^*$ und $p, q \in K$)
   2) $((p, u, \varepsilon), (q, \gamma))$ (wo $u \in \Sigma^*$, $\gamma \in \Gamma$, und $p, q \in K$) ("push γ")
   3) $((p, u, \gamma), (q, \varepsilon))$ (wo $u \in \Sigma^*$, $\gamma \in \Gamma$, und $p, q \in K$) ("pop γ")

2. Gib – durch Konstruktion von Kellerautomaten – einen alternativen Beweis, daß die kontextfreien Sprachen unter Vereinigung, Konkatenation und Kleene'scher Hüllenbildung abgeschlossen sind.

3. Sei G die Grammatik (V, Σ, R, NP) wo

   $\Sigma = \{das, Haus, Auto, Mädchen, rote, grüne, blaue, kleine, große, unheimliche, nette\}$

   $V = \Sigma \cup \{NP, D, N, A, AL\}$

   $R = \{ NP \rightarrow D\ AL\ N, AL \rightarrow AL\ A, AL \rightarrow \varepsilon,$
   $D \rightarrow das, N \rightarrow Haus, N \rightarrow Auto, N \rightarrow Mädchen, A \rightarrow rote, A \rightarrow grüne,$
   $A \rightarrow blaue, A \rightarrow kleine, A \rightarrow große, A \rightarrow unheimliche, A \rightarrow nette \}$

a) Beschreibe $L(G)$, und gib eine Ableitung und einen Ableitungsbaum vom w = *das große blaue Haus* an.

b) Warum ist G für top-down Parsing ungeeignet?

   Gib eine äquivalente Grammatik GT an, die sich für top-down Parsing eignet. Gib den top-down Kellerautomaten MT zu GT an!

c) Warum ist G für bottom-up Parsing ungeeignet?

   Gib eine äquivalente Grammatik GB an, die sich für bottom-up Parsing eignet. Gib den bottom-up Kellerautomaten MB zu GB an!

d) Beschreibe im Detail, wie MT und MB die Eingabe w = *das große blaue Haus* akzeptieren (beschreibe jeden Schritt einer akzeptierende Berechnung). Zeichne die Ableitungsbäume, die von den Berechnungen abgelesen werden können! Vergleiche den G-Baum von w mit dem GT- und dem GB-Baum!