Philipps Universität Marburg

Übungen zur „Theoretischen Informatik“, Sommersemester 2011

Prof. Dr. R. Loogen, M. Dieterle · Fachbereich Mathematik und Informatik · Marburg

Nr. 9, Abgabe: Dienstag, 14. Juni 2011 vor der Vorlesung

25. Kellerautomat

4 Punkte

Seien $\Sigma = \{a, b\}$ und $L = \{w \in \Sigma^* \mid |w|_a = 2|w|_b\}$. Definieren Sie einen Kellerautomaten zur Erkennung von L, in dem keine überflüssigen Transitionen vorkommen. Erläutern Sie die Arbeitsweise des Automaten.

26. Permutationssprache

6 Punkte

Zu $L \subseteq \Sigma^*$ sei $perm(L) \subseteq \Sigma^*$ die Menge aller Permutationen von Wörtern in L. Dabei heißt w Permutation von v, falls die Buchstaben von w so umgestellt werden können, dass sich v ergibt.

Beispiel: $perm(\{a^n b^n \mid n \geq 0\}) = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w|_a = |w|_b\}$.

(a) Geben Sie mit Begründung je ein Beispiel an: / 2

   i. für eine reguläre Sprache L_1 über dem Alphabet $\{a, b\}$, so dass $perm(L_1)$ nicht regulär ist.

   ii. für eine reguläre Sprache L_2 über dem Alphabet $\{a, b, c\}$, so dass $perm(L_2)$ nicht kontextfrei ist.

(b) Zeigen Sie, dass für jede reguläre Sprache L über einem zweielementigen Alphabet $perm(L)$ kontextfrei ist. / 4

   Hinweis: Gehen Sie von einem DFA für L aus und konstruieren Sie einen PDA für $perm(L)$. Begründen Sie, warum der PDA $perm(L)$ erkennt.

27. Erkennungsarten bei DPDAs

2 Punkte

Sei $L = \{a, aa\}$. Begründen Sie, warum kein deterministischer Kellerautomat $\mathcal{A}$ mit $L = L(\mathcal{A}, \epsilon)$ existiert.

Hieraus folgt, dass bei deterministischen Kellerautomaten (im Gegensatz zu beliebigen Kellerautomaten) nicht alle Erkennungsarten gleich mächtig sind, d.h.

$$\mathcal{L}(\Sigma, \text{DPDA}, \epsilon) \subsetneq \mathcal{L}(\Sigma, \text{DPDA}, F).$$