

Übungen zur „Theoretischen Informatik“, Sommersemester 2007

Nr. 9, Abgabe: Dienstag, 19. Juni 2007 vor der Vorlesung

Die zweite Leistungskontrolle findet am Dienstag, dem 19. Juni 2007, von 9.15 bis 9.45 Uhr statt. Es sind zwei Aufgaben zu bearbeiten. Insgesamt können 16 Punkte erreicht werden. Die Vorlesung findet am 19. Juni von 10.00 bis 11.00 Uhr statt.

27. Kellerautomat

3 Punkte

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

28. Permutationssprache

5 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:

/ 1

- 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.

29. Abschlusseigenschaften

2 Punkte

Beweisen oder widerlegen Sie, dass die Sprache $\Sigma^* \setminus \{a^n b^n a^n \mid n \geq 0\}$ kontextfrei ist.

30. 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.

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