



Übungen zur „Theoretischen Informatik“, Sommersemester 2009

Prof. Dr. R. Loogen, Dipl.-Inform. Th. Horstmeyer · Fachbereich Mathematik und Informatik · Marburg

Nr. 7, Abgabe: Dienstag, 2. Juni 2009 vor der Vorlesung

Die Lösungen müssen schriftlich abgegeben werden. Die Abgabe ist in Gruppen bis zu zwei Personen erlaubt.

1. Entscheidbarkeit des Endlichkeitsproblems

4 Punkte

Zeigen Sie für reguläre Sprachen die Entscheidbarkeit des Endlichkeitsproblems durch Zurückführung auf die Entscheidbarkeit des Wortproblems.

Hinweis: Zeigen Sie: Sei n die Anzahl der Zustände eines DFAs zur Erkennung von L . Dann gilt: $|L| = \infty \iff \exists w \in L : n \leq |w| < 2n$.

2. Reduktion von Grammatiken

6 Punkte

Sei $G = (N, \Sigma, P, S)$ eine kontextfreie Grammatik (CFG). Ein Symbol $Y \in N \cup \Sigma$ heißt

- *produktiv*, falls $Y \Rightarrow^* w$ für ein $w \in \Sigma^*$,
- *erreichbar*, falls $S \Rightarrow^* \alpha Y \beta$, und
- *nützlich*, falls $S \Rightarrow^* \alpha Y \beta \Rightarrow^* w$, für $\alpha, \beta \in (N \cup \Sigma)^*$, $w \in \Sigma^*$.

Geben Sie einen Algorithmus an, der eine CFG G in eine äquivalente CFG G' transformiert, welche nur nützliche Symbole enthält.

Hinweis: Konstruieren Sie zunächst zwei Algorithmen

- zur Elimination unproduktiver Symbole und
- zur Elimination unerreichbarer Symbole.

Kombinieren Sie dann diese beiden Algorithmen in geeigneter Reihenfolge und zeigen Sie durch ein Beispiel, dass die Reihenfolge, in der die beiden Algorithmen angewendet werden, wesentlich ist.

3. CYK-Algorithmus

2 Punkte

Gegeben sei die Grammatik $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, P, S)$ in Chomsky-Normalform mit

$$\begin{aligned} P : S &\rightarrow AB \mid BS \\ A &\rightarrow AB \mid AA \mid a \\ B &\rightarrow b \end{aligned}$$

Bestimmen Sie mithilfe des CYK-Algorithmus, ob das Wort *babbab* und dessen Teilwörter *bbaba* und *abbab* in der durch G definierten Sprache enthalten sind.