



Übungen zur „Theoretischen Informatik“, Sommersemester 2011

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

Nr. 7, Abgabe: Dienstag, 31. Mai 2011 vor der Vorlesung

19. Pumping Lemma

4 Punkte

(a) Zeigen Sie mit dem Pumping Lemma, dass

/ 2

$$L = \{z \mid z = 1^{k^2} \text{ für } k \geq 0\} \notin \mathcal{L}(\Sigma, \text{DFA})$$

(b) In Aufgabe 16 wurde gezeigt, dass

$$\hat{L} = \{z \mid z = 0^j 1^{k^2} \text{ für } j \geq 1 \text{ und } k \geq 0\} \notin \mathcal{L}(\Sigma, \text{DFA})$$

Zeigen Sie, dass

/ 2

$$\hat{L}' = \hat{L} \cup \{z \mid z = 1^k \text{ für } k \geq 0\}$$

dennoch die Bedingung des Pumping Lemmas erfüllt.

20. Endlichkeitsproblem

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: $|L| = \infty \iff \exists w \in L : n \leq |w| < 2n$.

21. Reduktion von Grammatiken

4 Punkte

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

- *produktiv*, falls $Y \xRightarrow{*} w$ für ein $w \in \Sigma^*$
- *erreichbar*, falls $S \xRightarrow{*} \alpha Y \beta$.

Gegeben sei die folgende Grammatik $G = (\{S, A, B, C, D\}, \{a, b, c\}, P, S)$ mit

$$\begin{aligned} P : S &\rightarrow A \mid BC \mid aA \mid CA \\ A &\rightarrow aB \mid \varepsilon \\ B &\rightarrow BC \mid bc \\ C &\rightarrow CD \mid bC \mid aC \\ D &\rightarrow ab \mid aD \end{aligned}$$

(a) Ermitteln Sie eine zu G äquivalente ε -freie Grammatik ohne unproduktive oder nicht-erreichbare Symbole. Erläutern Sie Ihre Vorgehensweise und kommentieren Sie die Reihenfolge Ihrer Transformationsschritte!

/ 3

(b) Ist $L(G)$ regulär?

/ 1