Jun.-Prof. Dr. Bernhard Beckert
Ulrich Koch

UNIVERSITÄT KOBLENZ · LANDAU

Grundzertifikat 2003 audit familiengerechte hochschule der berufundfamilie gGmbH

Einführung in die Theoretische Informatik I/ Grundlagen der Theoretischen Informatik Sommersemester 2007 8. Aufgabenblatt

Ausgabe: 13. 06. 2007 Besprechung: 19./20. 06. 2007

---

1 Pumping-Lemma für kontextfreie Sprachen

Lösung:

Annahme: L sei doch kontextfrei.[1] Sei n die Zahl aus dem Pumping-Lemma. Wir untersuchen $z = a^{n^2}$. Sei $uvwxy = z$ eine Zerlegung. Dann gibt es $i, j, k \in \mathbb{N}_0$ mit $uy = a^i, vx = a^j$ und $w = a^k$, und es gilt $1 \leq j \wedge j + k < n$. Damit hat uv^2wx^2y die Länge $n^2 + j$, und es gilt:

$$n^2 < n^2 + j < n^2 + n < n^2 + 2n + 1 = (n+1)^2$$

Zusammengefasst: $n^2 < |uv^2wx^2y| < (n+1)^2$, folglich $uv^2wx^2y \notin L$. Damit ist L nicht kontextfrei. $\square$

2 Pushdown-Automaten

Lösung:

1. $L_f(M) = \{a^m b^n c^n \mid m, n \in \mathbb{N}_0\}$

2. $L_l(M') = L$ gilt für $M' = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{a, b\}, \{X, Z_0\}, \Delta, q_0, Z_0, \emptyset)$ mit

$$\begin{array}{rcll}
\Delta & = & \{((q_0, \varepsilon, Z_0), & (q_0, \varepsilon)), \quad \varepsilon \text{ erkennen} \\
& & ((q_0, \varepsilon, X), & (q_2, X)), \quad \text{Mitte von } a^{2m} \text{ raten} \\
& & & \\
& & ((q_0, a, Z_0), & (q_0, X)), \quad \text{„vordere" } a\text{s zählen (Keller aufbauen)} \\
& & ((q_0, a, X), & (q_0, XX)), \\
& & & \\
& & ((q_0, b, Z_0), & (q_1, X)), \quad b\text{s zählen (Keller aufbauen)} \\
& & ((q_0, b, X), & (q_1, XX)), \\
& & ((q_1, b, X), & (q_1, XX)), \\
& & & \\
& & ((q_1, a, X), & (q_2, \varepsilon)), \quad \text{„hintere" } a\text{s zählen (Keller leeren)} \\
& & ((q_2, a, X), & (q_2, \varepsilon))\}
\end{array}$$

[1] Der Beweis stammt von der Universität des Saarlandes, WS 2006/2007.