

TIfAI Übung – Blatt 9

Ausgabedatum: 31.5.2011 — Abgabedatum: 6.6.2011, 14:00 Uhr

Aufgabe 9.1: Reguläre Sprachen

Kurzaufgabe (1 Punkte):

Kann man mit dem Pumping-Lemma beweisen, dass eine Sprache regulär ist? Begründe Deine Antwort.

Hauptaufgabe (4 Punkte):

Zeige oder widerlege für jede der folgenden Sprachen $L_i \subseteq \{0,1\}^*$, $i \in \{1,2,3,4\}$, dass sie regulär ist:

1. $L_1 = \{0^p \mid p \text{ ist eine Primzahl}\}$
2. $L_2 = \{w \mid \#_0(w) > \#_1(w)\}$
3. $L_3 = \{w \mid \#_0(w) \cdot \#_1(w) \text{ ist gerade}\}$
4. $L_4 = \{w \mid \#_0(w) - \#_1(w) \equiv 0 \pmod{3}\}$

Die Anzahl der 0en in w wird mit $\#_0(w)$ und entsprechend die Anzahl der 1en in w mit $\#_1(w)$ bezeichnet.

Aufgabe 9.2: Verallgemeinertes Pumping-Lemma

Kurzaufgabe (1 Punkte):

Warum scheitert der Versuch, mit Hilfe des Pumping-Lemmas zu beweisen, dass die in der Hauptaufgabe definierte Sprache L nicht regulär ist?

Hauptaufgabe (4 Punkte):

1. Beweise das verallgemeinerte Pumping-Lemma, das Ihr in der Vorlesung besprochen habt.
2. Beweise mit Hilfe des verallgemeinerten Pumping-Lemmas, dass

$$L = \{z \mid (z = 1^k, k \geq 0) \vee (z = 0^j 1^{k^2}, j, k \geq 1)\}$$

nicht regulär ist.

Aufgabe 9.3: Äquivalente Zustände

Kurzaufgabe (1 Punkte):

Wann nennen wir zwei Zustände eines DFA äquivalent? Beschreibe den in der Vorlesung vorgestellten Minimierungsalgorithmus in eigenen Worten.

Hauptaufgabe (4 Punkte):

Sei $D = (Q, \{0, 1\}, \delta, q_0, F)$ ein deterministischer endlicher Automat mit

$$Q = \{0, 1, 2, 3\}^2, \quad q_0 = (0, 0), \quad F = \{(0, 0), (1, 1), (2, 2), (3, 3)\}$$

und der Übergangsfunktion δ :

$$\delta((z_0, z_1), i) = \begin{cases} ((z_0 + 1) \bmod 4, z_1) & \text{falls } i = 0; \\ (z_0, (z_1 + 1) \bmod 4), & \text{falls } i = 1. \end{cases}$$

Minimiere den DFA D und benutze dabei den Markierungsalgorithmus aus der Vorlesung.

Testfragen:

1. Wann ist ein Zustand überflüssig?
2. Was sind mögliche Maßnahmen, um die Anzahl der Zustände eines endlichen Automaten zu reduzieren?
3. Wozu eignet sich das Pumping Lemma?