



Automaten, Sprachen, Berechenbarkeit

Sommersemester 2019

2. Übungsblatt

Aufgabe 1 (Binärzahlen)

Es sei $\Sigma = \{a, b, c, \dots, z, 0, \dots, 9\}$.

Konstruieren Sie einen DEA, der überprüft, ob eine Zeichenkette $z_1 \dots z_n \in \Sigma^*$, $n \geq 1$, eine zulässige (normalisierte) Binärzahl darstellt, d.h. es gilt

- $z_1 = 1$ und $z_i \in \{0, 1\}$, $i = 2, \dots, n$, für $n > 1$ oder
- $z_1 \in \{0, 1\}$ für $n = 1$.

Aufgabe 2 (String-Matching)

Stellen Sie sich vor, Sie wären ein soziales Netzwerk, das seine Benutzer erziehen möchte, indem es verbietet, gewisse Worte zu verwenden.

- Erstellen Sie eine Liste, die mindestens 2 originelle (zu indizierende) Wörter erhält.
- Konstruieren Sie einen DEA, der die indizierten Wörter registriert, indem er beim Auftauchen mindestens eines der Wörter in einen akzeptierenden Endzustand übergeht. Der Einfachheit halber dürfen Sie Groß- und Kleinschreibung vernachlässigen und außerdem annehmen, dass alle Wörter stets durch Leerzeichen voneinander getrennt sind. Taucht ein indiziertes Wort als Teil eines längeren Wortes auf, so soll dieses Wort nicht indiziert werden. Gehen Sie weiter davon aus, dass der übermittelte Text in einem langen String-Array kodiert ist und jedes Zeichen einzeln von dem Automaten eingelesen wird.

Aufgabe 3 (EC-Karten Bug)

Beim Jahreswechsel 2009 – 2010 kam es deutschlandweit zu Komplikationen mit EC-Karten. Ursache hierfür war eine falsch programmierte Software auf dem Chip der Karte, die die Jahreszahl anstatt im BCD-Code (dualkodierte Dezimalziffern) im Hexadezimalsystem speicherte und so z.B. der Buchstabe „A“ anstelle der Zahl „1010₂“ auftauchte.

Konstruieren Sie einen DEA, der bei Eingabe einer Binärzahl beliebiger Länge feststellt, ob die Repräsentation dieser Zahl im Hexadezimalsystem einen Buchstaben („A“, ..., „F“) enthält. Sie dürfen hier davon ausgehen, dass die Binärzahl stets in 4-Tupeln eingelesen wird, wobei diese Bit für Bit eingelesen werden. Beachten Sie, dass das erste 4-Tupel eventuell führende Nullen enthält.

Aufgabe 4 (Drei)

Konstruieren Sie einen DEA, der überprüft, ob eine ganzzahlige nicht-negative Dezimalzahl durch 3 teilbar ist.