

FGI-2 – Formale Grundlagen der Informatik II

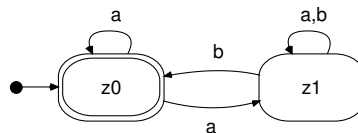
Modellierung und Analyse von Informatiksystemen

Aufgabenblatt 1: Endliche Automaten

Präsenzteil am 14./15.10. – Abgabe am 21./22.10.2013

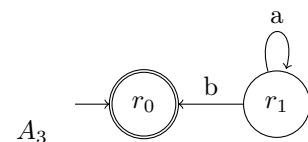
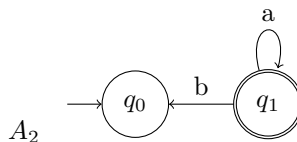
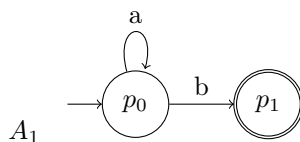
Präsenzaufgabe 1.1:

- Wir wissen aus FGI-1, dass es zu jedem NFA A einen DFA B mit $L(A) = L(B)$ gibt. Kann man B aus A berechnen? Wenn ja, wie?
- Sei A ein NFA mit $L(A) \subseteq X^*$. Geben Sie eine Konstruktionsvorschrift für einen NFA \bar{A} an, für den $L(\bar{A}) = X^* \setminus L(A)$ gilt. (Tipp: Wandeln Sie zunächst A in einen DFA um.)
- Konstruieren Sie den Potenzautomaten für folgenden NFA:



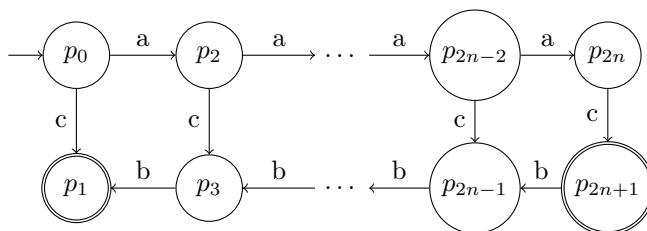
Präsenzaufgabe 1.2: Zeigen Sie die erste Teilaussage von Lemma 1.9: „Das Leerheitsproblem für NFA ist entscheidbar.“

- Beschreiben Sie ein Verfahren, welches für einen gegebenen nichtdeterministischen Automaten $A := (Q, \Sigma, \delta, Q^0, F)$ feststellt, ob $L(A) = \emptyset$ gilt.
- Wenden Sie Ihr Verfahren auf folgende Automaten an:



- Begründen Sie Korrektheit und Termination Ihres Verfahrens.
- Ist Ihr Verfahren ohne Modifikationen für deterministische und verallgemeinerte endliche Automaten anwendbar? Wenn nicht, was müsste modifiziert werden?

Übungsaufgabe 1.3: Gegeben ein beliebiges, festes n . Zu n sei der Automat A_n wie folgt gegeben:



- Beschreiben Sie $L(A_n)$ durch einen regulären Ausdruck. (Sie dürfen Auslassungspunkte verwenden.)

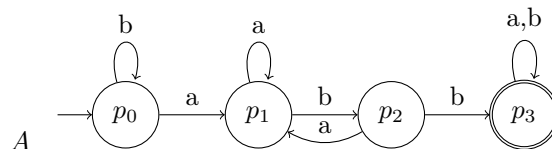
von
6

2. Beschreiben Sie $L(A_n)$ als Menge (ohne Auslassungspunkte).
3. Begründen Sie die Korrektheit Ihrer Antworten.
4. Ist $L(A_n)$ regulär? Begründen.
5. Zusatz: Betrachten Sie die Vereinigung aller Mengen $L(A_n)$: $A := \bigcup_{n \geq 0} L(A_n)$
Ist A regulär? Kann man A durch eine Grammatik darstellen? Begründen Sie dies.

Übungsaufgabe 1.4: Es soll ein einfacher Textverarbeitungs-Algorithmus in Form eines endlichen Automaten erstellt werden. Gesucht ist ein endlicher Automat, der die akzeptierten Wörter eines anderen Automaten akzeptiert, mit dem Unterschied das jedes Symbol verdoppelt wird.

von
6

1. Beschreiben Sie ein Verfahren, welches für einen gegebenen deterministischen Automaten $A := (Q, \Sigma, \delta, \{q^0\}, F)$ einen deterministischen Automaten $A' := (Q', \Sigma', \delta', \{q'^0\}, F')$ konstruiert, der genau die 'gedoppelten' Wörter von $L(A)$ akzeptiert, d.h. $L(A') = \{a_0a_0a_1a_1 \dots a_na_n \mid a_0a_1 \dots a_n \in L(A)\}$.
2. Beweisen Sie, dass der folgende Automat A , die Menge aller Wörter über $\Sigma = \{a, b\}$ akzeptiert, die das Teilwort abb enthalten.



3. Beschreiben Sie diese Wortmenge durch einen regulären Ausdruck.
4. Wenden Sie Ihr Verfahren unter 1. auf diesen Automaten A an. Dokumentieren Sie dabei die Zwischenergebnisse.
5. Begründen Sie die Korrektheit der Lösung.

Mehr Details zur Veranstaltung unter:

<http://www.informatik.uni-hamburg.de/TGI/lehre/vl/WS1213/FGI2/>

Bisher erreichbare Punktzahl: 12