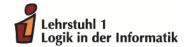
ÜBUNGEN ZUR VORLESUNG GRUNDBEGRIFFE DER THEORETISCHEN INFORMATIK



THOMAS SCHWENTICK

GAETANO GECK, LUTZ OETTERSHAGEN, CHRISTOPHER SPINRATH, MARCO WILHELM



SOSE 2018 ÜBUNGSBLATT 2 19.04.2018

Abgabe bis spätestens am Donnerstag, 26.04.2018,

- (vor der Vorlesung) im HG II, HS 3, oder
- in die Briefkästen im Durchgangsflur, der die 1. Etage der OH 12 mit dem Erdgeschoss der OH 14 verbindet.

Beachten Sie die Schließzeiten der Gebäude!

Ansonsten gelten die Hinweise von Blatt 1.

Aufgabe 2.1 [Automatenkonstruktion und -interpretation]

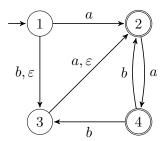
5 Punkte

- a) Hannah arbeitet seit einiger Zeit an einem Webportal. Dieses soll nun so erweitert werden, dass Lehrmaterialien in Form komprimierter oder unkomprimierter Archivdateien hochgeladen werden können. Erlaubt sind TAR-Archive, eventuell mit GZIP komprimiert. Gültig sind demnach die Dateiendungen .tar, .tar.gz, .tgz. Der Einfachheit halber sei vorausgesetzt, dass alle Dateinamen ausschließlich Kleinbuchstaben und Punkte beinhalten.
 - Konstruieren Sie einen ε -NFA über dem Alphabet $\{a, \ldots, z, .\}$ mit möglichst wenigen Zuständen, der genau die Dateinamen mit gültigen Dateiendungen akzeptiert. (2,5 Punkte)
- b) Konstruieren Sie einen DFA mit maximal sieben Zuständen, der genau die Wörter über dem Alphabet $\{a,b\}$ akzeptiert, die weder mit aa noch mit bb enden. (2,5 Punkte)

Aufgabe 2.2 [Äquivalenz der Modelle]

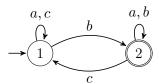
8 Punkte

- a) RE $\leadsto \varepsilon$ -NFA: Konstruieren Sie einen zum regulären Ausdruck $\alpha = ((a + \varepsilon)bb)^*$ äquivalenten ε -NFA.
 - Gehen Sie dabei genau nach dem in der Beweisskizze zu Proposition 2.2 vorgestellten induktiven Prinzip ("Baukastenprinzip") vor. Fügen Sie insbesondere, alle ε -Transitionen ein. Markieren Sie außerdem, welche Komponenten des ε -NFAs welchen Teilausdrücken von α entsprechen. (2 Punkte)
- b) ε -NFA \leadsto DFA: Konstruieren Sie den Potenzmengen-Automaten zu dem folgenden ε -NFA über dem Alphabet $\{a,b\}$. Beschränken Sie sich auf die vom Startzustand aus erreichbaren Zustände.



Begründen Sie Ihre Wahl des Startzustandes und Ihre Wahl der akzeptierenden Zustände. Geben Sie insbesondere die Menge ε -closure(1) an. (3 Punkte)

c) DFA \leadsto RE: Konstruieren Sie einen zu folgendem DFA \mathcal{A} äquivalenten regulären Ausdruck. Gehen Sie dabei nach dem in der Beweisskizze zu Proposition 3.3 vorgestellten Verfahren vor.



Hinweis

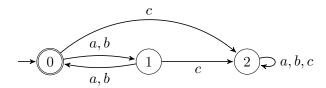
Nach Bestimmung eines Ausdrucks $\alpha_{i,j}^k$ dürfen Sie diesen äquivalent vereinfachen und mit diesem vereinfachten Ausdruck die Berechnung weiterführen.

(3 Punkte)

Aufgabe 2.3 [Sprachäquivalenzen]

2 Punkte

Seien die Sprache $L = \{w \in \Sigma^* \mid \#_c(w) = 0 \text{ und } |w| \text{ hat gerade Länge} \}$ und der folgende Automat \mathcal{A} , jeweils über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b, c\}$, gegeben.



Zeigen Sie L(A) = L. Geben Sie dazu für jeden Zustand $q \in \{0, 1, 2\}$ eine Sprache $W_q \subseteq \Sigma^*$ an und beweisen Sie, dass W_q genau die Wörter, die vom Startzustand 0 in den Zustand q führen, enthält. Beispielsweise ist $W_2 = \{w \in \Sigma^* \mid \#_c(w) > 0\}$ die Sprache aller Wörter, die mindestens ein c enthalten.