

Abgabe bis spätestens am Donnerstag, 26.04.2018,

- (vor der Vorlesung) im HG II, HS 3, oder
- in die Briefkästen im Durchgangsfur, 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 Dateieridungen `.tar`, `.tar.gz`, `.tgz`. Der Einfachheit halber sei vorausgesetzt, dass alle Dateinamen ausschließlich Kleinbuchstaben und Punkte beinhalten.

Konstruieren Sie einen  $\varepsilon$ -NFA über dem Alphabet  $\{a, \dots, z, .\}$  mit möglichst wenigen Zuständen, der genau die Dateinamen mit gültigen Dateieridungen 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)**

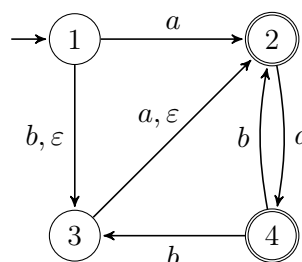
## Aufgabe 2.2 [Äquivalenz der Modelle]

8 Punkte

- a) **RE  $\rightsquigarrow$   $\varepsilon$ -NFA:** Konstruieren Sie einen zum regulären Ausdruck  $\alpha = ((a + \varepsilon)bb)^*$  äquivalenten  $\varepsilon$ -NFA.

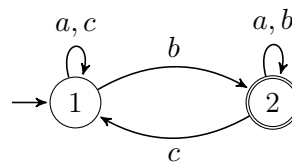
Gehen Sie dabei genau nach dem in der Beweisskizze zu Proposition 2.2 vorgestellten induktiven Prinzip („Baukastenprinzip“) vor. Fügen Sie insbesondere, alle  $\varepsilon$ -Transitionen ein. Markieren Sie außerdem, welche Komponenten des  $\varepsilon$ -NFAs welchen Teilausdrücken von  $\alpha$  entsprechen. **(2 Punkte)**

- b)  **$\varepsilon$ -NFA  $\rightsquigarrow$  DFA:** Konstruieren Sie den Potenzmengen-Automaten zu dem folgenden  $\varepsilon$ -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  $\varepsilon$ -closure(1) an. **(3 Punkte)**

- c) **DFA  $\rightsquigarrow$  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

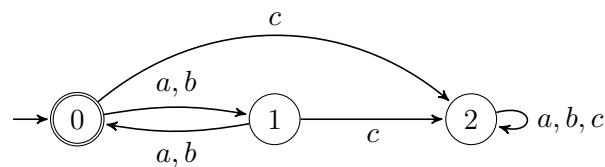
Nach Bestimmung eines Ausdrucks  $\alpha_{i,j}^k$  dürfen Sie diesen äquivalent vereinfachen und mit diesem vereinfachten Ausdruck die Berechnung weiterführen.

(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  $L(\mathcal{A}) = L$ . 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.