

## Modellierung – WS 2015/2016

### Heimübung 12

Abgabe: 01. Februar 2016 – 14:00 Uhr

(Dieser Übungszettel enthält 6 Aufgaben mit insgesamt 30 Punkten)

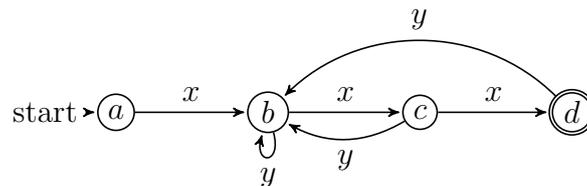
*Hinweis:* Die Lösungen der Hausaufgaben sind in die Kästen im D3-Flur einzuwerfen. Bilden Sie bitte **innerhalb** ihrer Übungsgruppe Gruppen von 3-4 Personen zur Lösung der Aufgaben. Die Lösung muss die Namen und Matrikelnummern derjenigen enthalten, die die Aufgaben gelöst haben, sowie die **Übungsgruppennummer**. Nicht getackerte Abgaben werden nicht korrigiert.

**Für Studenten mit einem Umfang von 8 ECTS ist dies die letzte bonusrelevante Heimübung.**

#### Aufgabe 1 (Automat)

(5 Punkte)

Gegeben sei der folgende deterministische endliche Automat  $A$  über dem Alphabet  $\Sigma = \{x, y\}$ .



1. Beschreiben Sie  $A$  formal durch die Angabe des 5-Tupels  $(\Sigma, Q, \delta, q_0, F)$ .
2. Geben Sie einen regulären Ausdruck  $R$  an, sodass  $L(A) = L(R)$ .
3. Lösen Sie  $\delta(a, xyxyxyx)$  vollständig auf. Geben Sie jeden Zwischenschritt an.
4. Geben Sie die Vervollständigung des Automaten  $A$  an.

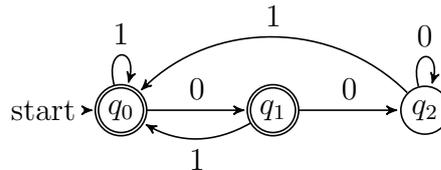
**Aufgabe 2** (Grammatiken angeben)

(8 Punkte)

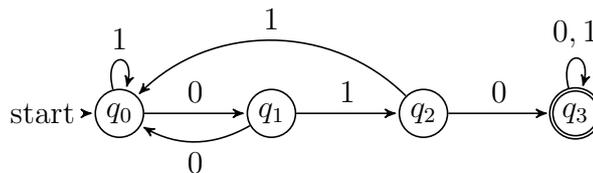
Geben Sie zu den folgenden endlichen Automaten jeweils an:

- Eine kontextfreie Grammatiken mit weniger als 15 Produktionen, die die vom Automaten akzeptierte Sprache erzeugt.
- Einen regulären Ausdruck, der die vom Automaten akzeptierte Sprache definiert.

1.



2.

**Aufgabe 3** (Automat)

(4 Punkte)

Geben Sie für die nachfolgenden Mengen jeweils den Graphen eines endlichen Automaten mit weniger als 7 Zuständen an, der genau diese Menge akzeptiert.

1. Die Menge der Wörter über dem Alphabet  $\Sigma = \{a, b\}$ , die die Zeichenkette  $abba$  enthalten.
2. Die Menge der Wörter über dem Alphabet  $\Sigma = \{0, 1\}$ , die eine durch 3 teilbare Anzahl von Einsen enthalten

*Hinweis:* 0 ist durch 3 teilbar.**Aufgabe 4** (Regulärer Ausdruck, Grammatik, Automat)

(6 Punkte)

Gegeben sei der folgende reguläre Ausdruck  $R = a(aa|bb)^*(aa^*|bb^*)$ .

1. Geben Sie eine kontextfreie Grammatik  $G = (T, N, P, S)$  mit  $L(G) = L(R)$  an.
2. Geben Sie den Graphen eines endlichen Automaten  $A$  mit weniger als 10 Zuständen an, sodass  $L(A) = L(R)$ .

**Aufgabe 5** (Automat, Beweis)

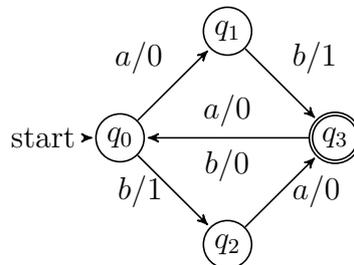
(5 Punkte)

Sei  $\Sigma$  ein Alphabet, und  $L$  eine endliche Sprache über  $\Sigma$ , d.h.  $|L| < \infty$ . Zeigen Sie, dass  $L$  regulär ist indem Sie einen DFA  $A$  angeben und beweisen, dass  $L(A) = L$  ist.

**Aufgabe 6** (Automaten mit Ausgabe umwandeln)

(2 Punkte)

Gegeben sei der folgende Mealy-Automat.



Geben Sie den Graphen eines Moore-Automaten an, der bei jeder Eingabe die gleiche Ausgabe wie obiger Mealy-Automat erzeugt.

*Hinweis:* Gehen Sie davon aus, dass ein Moore-Automat beim *Betreten* eines Zustands sein Symbol ausgibt. Das heißt insbesondere, dass der Automat zu Beginn *nicht* das Symbol seines Startzustands ausgibt.