

Übungsaufgaben zur Lehrveranstaltung  
Automatentheorie

Serie 2

**Hausaufgabe 2.1 (4 Punkte)**

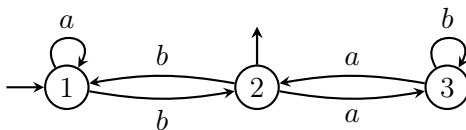
Seien  $L_1, L_2$  und  $L_3$  Sprachen über einem Alphabet  $A$  und  $\varepsilon \notin L_3$ . Beweisen Sie, dass die folgenden Aussagen äquivalent sind:

$$L_1 = L_2 \cup L_1L_3 \quad \text{und} \quad L_1 = L_2L_3^*.$$

Zeigen Sie durch ein Gegenbeispiel, dass die Voraussetzung  $\varepsilon \notin L_3$  notwendig ist, also die Äquivalenz unter Umständen nicht gilt wenn  $\varepsilon \in L_3$ .

**Hausaufgabe 2.2 (4 Punkte)**

Finden Sie einen regulären Ausdruck für die Sprache über dem Alphabet  $\{a, b\}$ , die der folgende Automat erkennt, indem Sie die Konstruktion aus dem Beweis des Satzes von Kleene explizit ausführen.



*Hinweis:* Es genügt, die Mengen anzugeben, die zur Bestimmung der Sprache des Automaten benötigt werden.

**Hausaufgabe 2.3 (2 Punkte)**

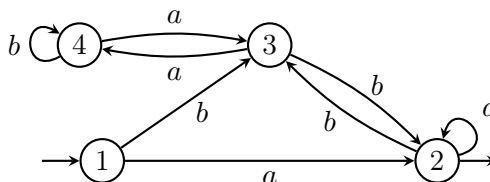
Finden Sie einen rationalen Ausdruck für die Sprache  $(A^*abaA^*)^c$  über dem Alphabet  $A = \{a, b, c\}$ .

**Hausaufgabe 2.4 (2 Punkte)**

Geben Sie einen Automaten über dem Alphabet  $\{a, b\}$  an, der die Sprache  $(a^+b^*)^c$  erkennt.

**Seminaraufgabe 2.1**

Finden Sie einen regulären Ausdruck für die Sprache, die der folgende Automat erkennt.



### Seminaraufgabe 2.2

Sei  $L$  eine erkennbare Sprache über einem Alphabet  $A$ . Beweisen Sie, dass die Sprache

$$\frac{1}{2}(L) = \{u \mid \exists v: |v| = |u| \wedge uv \in L\}$$

ebenso erkennbar ist.

### Seminaraufgabe 2.3

Seien  $\mathcal{A}_1 = (Q_1, T_1, I_1, F_1)$  und  $\mathcal{A}_2 = (Q_2, T_2, I_2, F_2)$  zwei (deterministische) endliche Automaten über dem Alphabet  $A$ . Konstruieren Sie zwei (deterministische) Automaten  $\mathcal{A}_\cup$  und  $\mathcal{A}_\cap$  über  $A$  mit Zustandsmenge  $Q_1 \times Q_2$  sodass  $\mathcal{L}(\mathcal{A}_\cup) = \mathcal{L}(\mathcal{A}_1) \cup \mathcal{L}(\mathcal{A}_2)$  und  $\mathcal{L}(\mathcal{A}_\cap) = \mathcal{L}(\mathcal{A}_1) \cap \mathcal{L}(\mathcal{A}_2)$ .

### Termine:

- Die Hausaufgaben können in Gruppen zu je zwei Personen bearbeitet werden. Alle abgegebenen Aufgaben müssen vorgerechnet werden können.
- Die Abgabe der Hausaufgaben erfolgt am 01.11.2019 entweder vor der Vorlesung oder bis 12:00 Uhr mittags im Briefkasten „Automatentheorie“ (Poststelle im Augusteum, Raum A514, 5. Etage). Beschriften Sie bitte *jedes* Lösungsblatt mit Name(n) und Matrikelnummer(n).
- Die Seminaraufgaben werden in der Übung am 28.10.2019 besprochen.