

## Theoretische Informatik

**Hilfsmittel:** selbstgefertigte Unterlagen (8 Seiten),  
*geheftet und mit Ihrem Namen versehen!*

**Bearbeitungsdauer:** 60 Minuten

**Seitenzahl (inkl. Deckblatt):** 8

Name: \_\_\_\_\_

Vorname: \_\_\_\_\_

Geburtsdatum: \_\_\_\_\_

Matrikelnummer: \_\_\_\_\_

Unterschrift des Prüflings: \_\_\_\_\_

Note:

Namenszeichen:

Zweitkorrektor:

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	$\Sigma$
mögliche Punkte	8	12	12	7	8	7	9	63
erreichte Punkte								

## Aufgabe 1 (8 Punkte)

Gegeben seien die endlichen Automaten

$$A_S = (\{a, b, c\}, \{S_0, S_1, S_2\}, \{S_0\}, \delta_S \text{ gemäß Graph, } \{S_1, S_2\})$$

$$A_T = (\{a, b, c\}, \{T_0, T_1\}, \{T_0\}, \delta_T \text{ gemäß Graph, } \{T_1\})$$

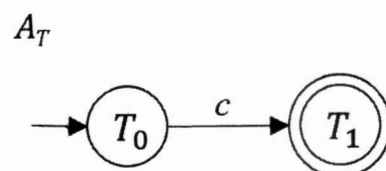
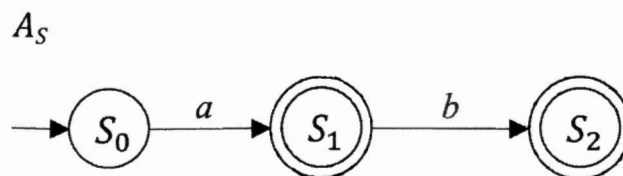
mit den untenstehenden Zustandsübergangsgraphen.

Konstruieren Sie mittels aus der Vorlesung bekannter Verfahren den endlichen Automaten

$$(A_S^* \cdot A_T)$$

Lösungshinweise:

- Das Einzeichnen der Zustandsübergangsgraphen in die Aufgabenstellung ist gestattet.
- Die Angabe der Tupel ist nicht erforderlich.
- Es soll keine Minimierung der Ergebnisse vorgenommen werden.



**Aufgabe 2 (12 Punkte)**

Weisen Sie nach, dass die Sprache  $L = \{ab^m c^n \mid m, n \in \mathbb{N}; m \geq n\}$  nicht regulär ist.

**Aufgabe 3 (12 Punkte)**

Gegeben sei der reguläre Ausdruck  $R = (a \cup \varepsilon) \cdot (b \cup ab)^*$ .

- a) Geben Sie die Wörter der Sprache  $L_3 = \{w \in L(R) \mid |w| \leq 3\}$  explizit an.
- b) Geben Sie eine Chomsky-Typ-3-Grammatik  $G$  an mit  $L(G) = L(R)$ . Die Anwendung der Sonderregel für das leere Wort ist gestattet.

**Aufgabe 4 (7 Punkte)**

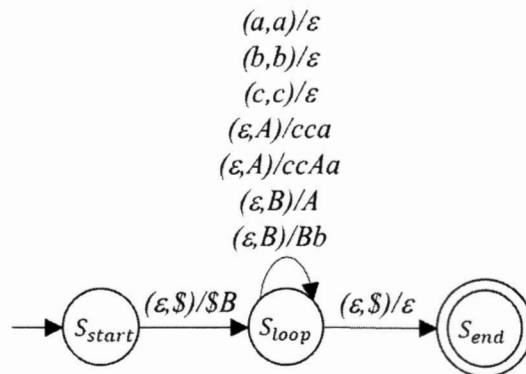
Geben Sie einen deterministischen endlichen Automaten über dem Alphabet  $X = \{a, b, c\}$  an, welcher genau die Wörter beliebiger Länge über  $X$  akzeptiert, die mit  $a$  beginnen und zugleich mit  $a$  enden.

Die Angabe des Zustandsübergangsgraphen ist ausreichend.

### Aufgabe 5 (8 Punkte)

Gegeben sei der folgende einer Grammatik  $G$  zugeordnete Kellerautomat

$$K_G = (\{a, b, c\}, \{a, b, c, A, B, \$\}, \$, \{S_{start}, S_{loop}, S_{end}\}, S_{start}, \delta \text{ gem. Graph}, \{S_{end}\}).$$



(a) Geben Sie die zugrundeliegende Grammatik  $G$  an.

(b) Welche Sprache erzeugt  $G$ ?

**Aufgabe 6 (7 Punkte)**

Geben Sie einen deterministischen Kellerautomaten an, der  $L(G) = \{a^n b^{2n} c^m \mid n \in \mathbb{N}, m \in \mathbb{N}_0\}$  über Endzustand akzeptiert.

Die Angabe des Zustandsübergangsgraphen ist ausreichend. Verwenden Sie  $\$$  als Kellerstartsymbol.

**Aufgabe 7 (9 Punkte)**

Geben Sie eine Turingmaschine an, welche für ein gegebenes Wort  $w \in \{a, b\}^*$  die Wortlänge  $|w|$  berechnet und diese in Unärdarstellung (Strichcode) auf dem Band ablegt. Am Ende dieser Berechnung stehe nur die Wortlänge auf dem Band, der Schreiblesekopf stehe am Anfang dieser Zahl.

Die Angabe des Zustandsübergangsgraphen ist ausreichend.