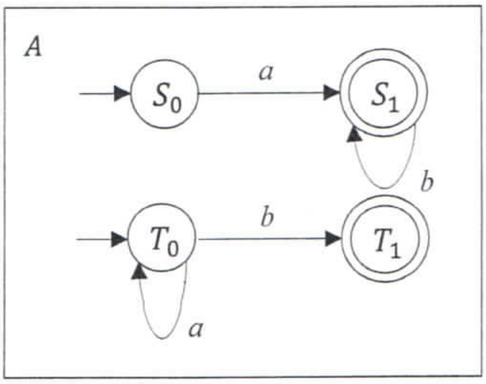
9/11
2

## Aufgabe 1 (11 Punkte)

Gegeben sei der endliche Automat $A = (\{a,b\}, \{S_0, S_1, T_0, T_1\}, \{S_0, T_0\}, \delta\ gem. Graph, \{S_1, T_1\})$.




a) Geben Sie einen regulären Ausdruck $R$ an mit $L(R) = L(A)$.

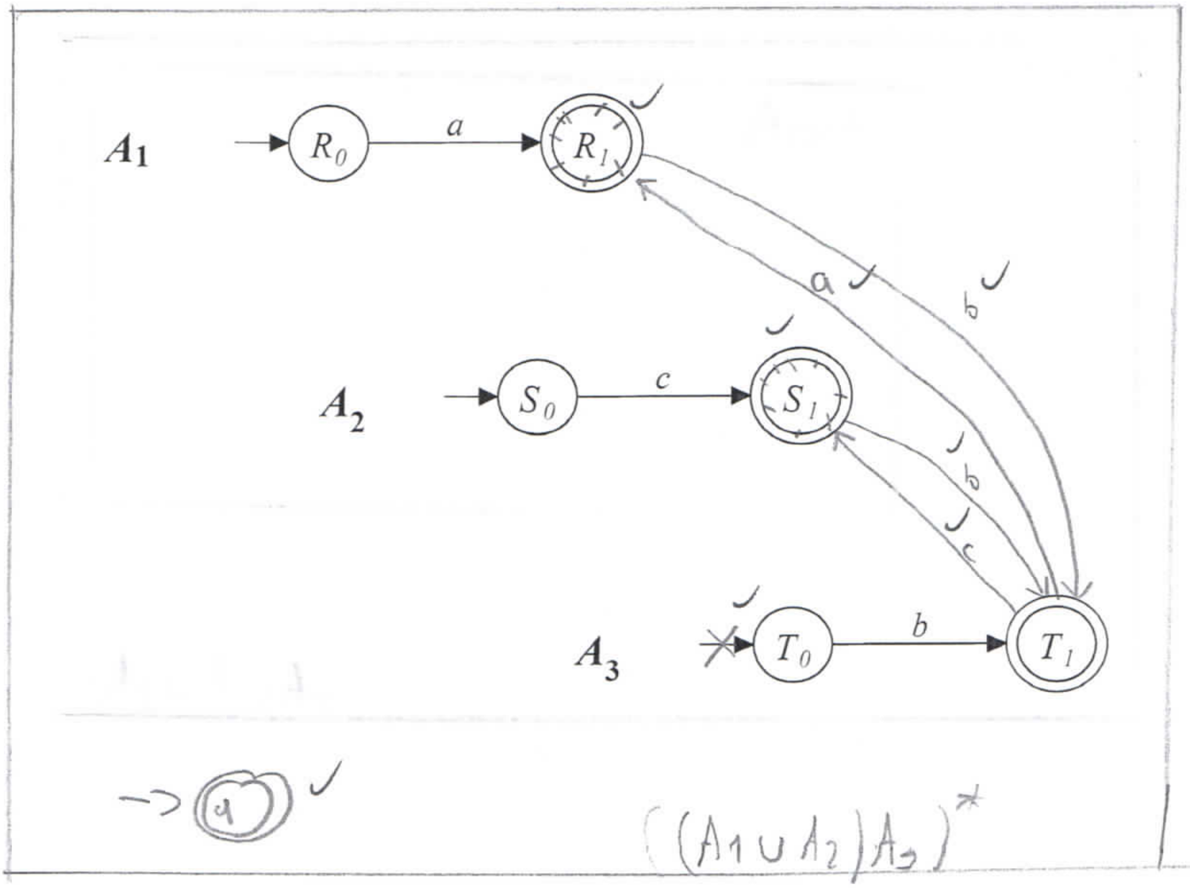
b) Konstruieren Sie den zu $A$ zugeordneten deterministischen endlichen Automaten $A^d$.

## Aufgabe 2 (8 Punkte)

Gegeben sei der reguläre Ausdruck $R = \left((a \cup c)\ b\right)^*$. Konstruieren Sie mittels aus der Vorlesung bekannter Verfahren einen endlichen Automaten $A$ mit $L(A) = L(R)$.

<u>*Lösungshinweise:*</u>

- *Das Einzeichnen der Zustandsübergangsgraphen in die Aufgabenstellung ist gestattet.*
- *Die Angabe des Tupels ist nicht erforderlich.*
- *Es soll <u>keine Minimierung</u> der Ergebnisse vorgenommen werden.*



## Aufgabe 3 (12 Punkte)

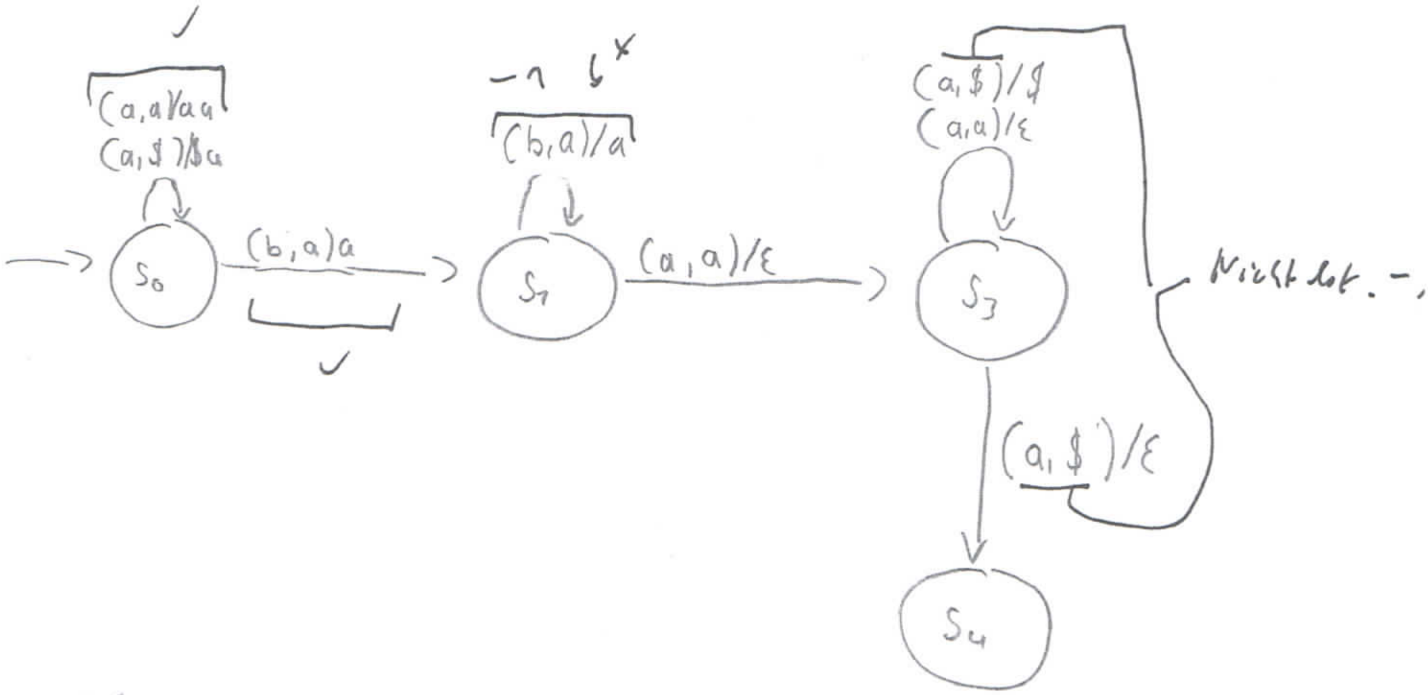
a) Ist die Sprache $L = \{a^n b a^m \mid n, m \in \mathbb{N}; m > n\}$ regulär? Beweisen oder widerlegen Sie.

b) Ist die Sprache $L = \{a^n b a^m \mid n, m \in \mathbb{N}; m + n = 5\}$ regulär? Beweisen oder widerlegen Sie.

## Aufgabe 4 (8 Punkte)

Gegeben sei die Sprache $L = \{a^n b a^m \mid n, m \in \mathbb{N}; m > n\}$.

Geben Sie einen deterministischen Kellerautomaten $K$ an mit $L(K) = L(G)$.




$K = (\{a,b\}, \{a,\$\}, \$, \{s_0, s_1, s_3, s_4\}, s_0, \delta$ gemäß graph$)$ (✓)

## Aufgabe 5 (14 Punkte)

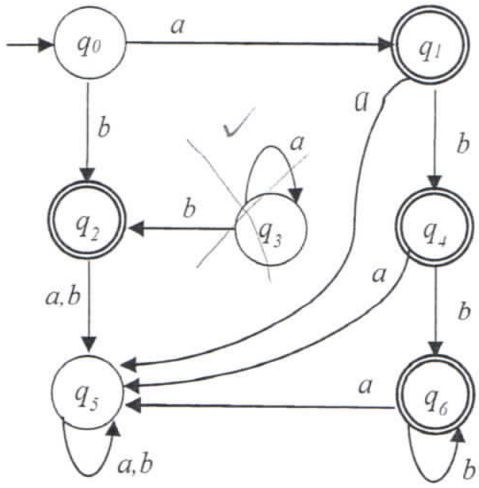
Gegeben sei folgender endliche deterministische Automat

$$A_1 = (\{a, b\}, \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6\}, q_0, \delta_{A_1}, \{q_1, q_2, q_4, q_6\})$$

mit Zustandsübergangstabelle:

| $\delta_{A_1}$ | $a$ | $b$ |
|---|---|---|
| $q_0$ | $q_1$ | $q_2$ |
| $q_1$ | $q_5$ | $q_4$ |
| $q_2$ | $q_5$ | $q_5$ |
| ~~$q_3$~~ | ~~$q_3$~~ | ~~$q_2$~~ |
| $q_4$ | $q_5$ | $q_6$ |
| $q_5$ | $q_5$ | $q_5$ |
| $q_6$ | $q_5$ | $q_6$ |

und Zustandsübergangsgraph:

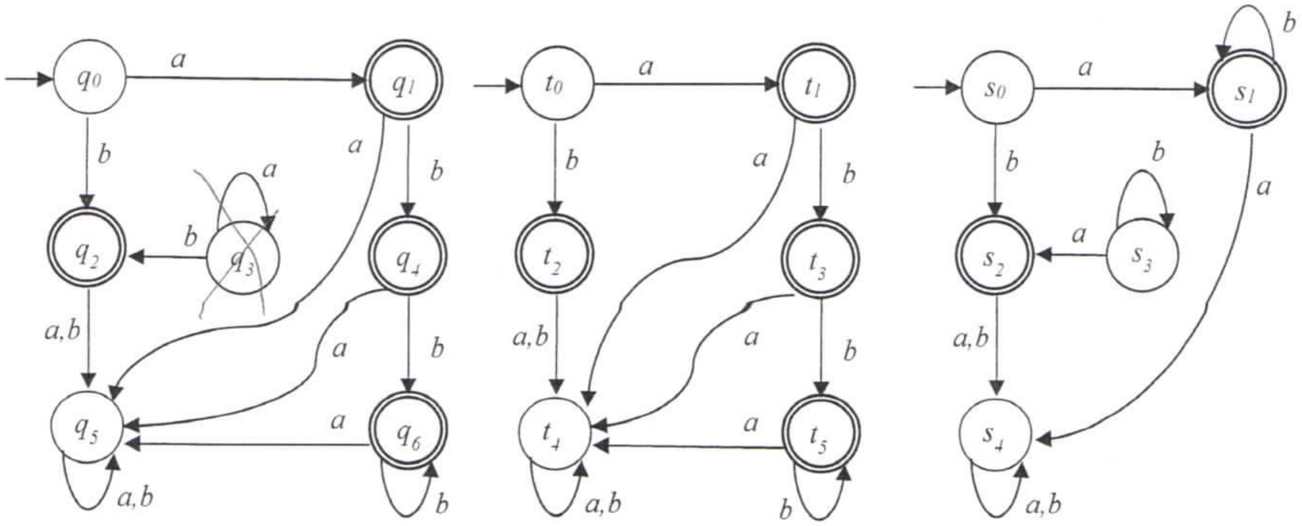



a) Minimieren Sie $A_1$ und geben Sie für den entstehenden endlichen Automaten $A_{1,m}$, der minimal für $L(A_1)$ ist, seinen Zustandsübergangsgraphen an (Tupel nicht notwendig).

*(Fortsetzung Aufgabe 5)*

b) Betrachten Sie nochmals $A_1$ aus a) und die Zustandsübergangsgraphen der Automaten $A_2$ und $A_3$:

$A_1$: $A_2$: $A_3$:




(i) Sind $A_1$ und $A_2$ äquivalent? Sind $A_1$ und $A_2$ isomorph? Begründen Sie!

(ii) Sind $A_1$ und $A_3$ äquivalent? Begründen Sie!

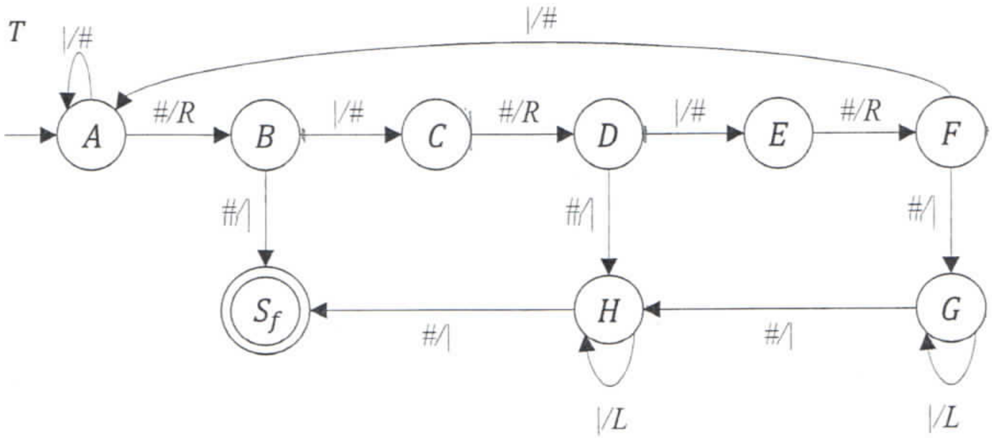
## Aufgabe 6 (13 Punkte)

a) Betrachten Sie die Sprache $L_1 = \{a^n(bc)^m | n \in \mathbb{N}, m \in \mathbb{N}_0\}$.
Geben Sie eine Grammatik $G_1$ mit höchstmöglichem (=speziellstem) Typ an, welche die Sprache $L_1$ erzeugt.

b) Betrachten Sie die Sprache $L_2 = \{a^n b^{m+n} c^k (de)^{m+k} \mid n, m, k \in \mathbb{N}\}$.
Geben Sie die Produktionenmenge einer Grammatik $G_2$ mit höchstmöglichem (=speziellstem) Typ an, für welche gilt: $L(G_2) = L_2$. S sei das Startsymbol von $G_2$.

## Aufgabe 7 (14 Punkte)

Gegeben sei folgender Turingautomat $T$, der als Eingabe eine Zahl $x \in \mathbb{N}_0$ in Strichcodierung (= unäre Codierung) erhalte.



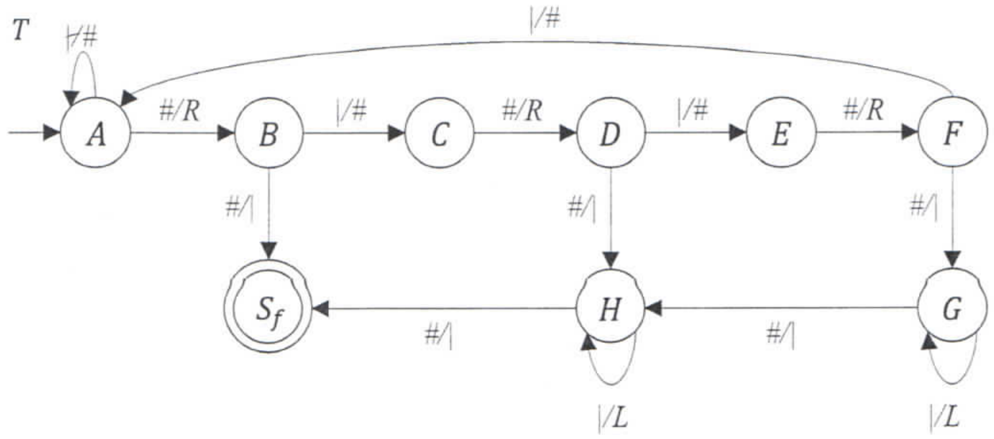

a) Geben Sie die Konfigurationenfolge an, welche dieser Automat für den Eingabewert 4 (strichcodiert) durchläuft, bis $T$ stoppt.

b) Geben Sie das Automatentupel für $T$ an.

c) Welche Sprache akzeptiert der Turingautomat $T$?

*(Fortsetzung Aufgabe 7)*

d) Betrachten Sie nochmals den Zustandsübergangsgraphen von T




Sei $x \in \mathbb{N}_0$ ein beliebiger strichcodierter Eingabewert. Welcher Wert liegt (wiederum strichcodiert) auf dem Band, wenn der Automat den Zustand $S_f$ erreicht? D.h, welche Berechnung führt T aus?