Universität Bremen

Wintersemester 2023/2024

Theoretische Informatik 1

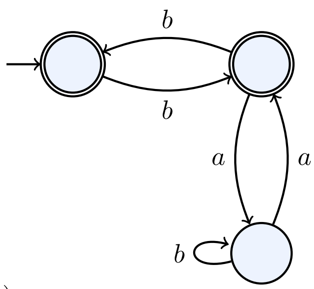
Blatt 6

Abgabe: 05.12.2023

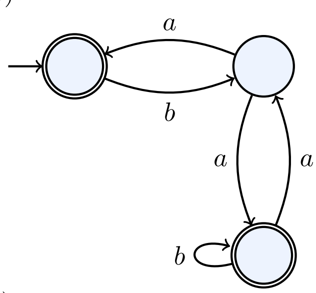
Präsenzaufgabe 1

Ordnet jedem der folgenden Automaten einen äquivalenten regulären Ausdruck aus der Liste zu.

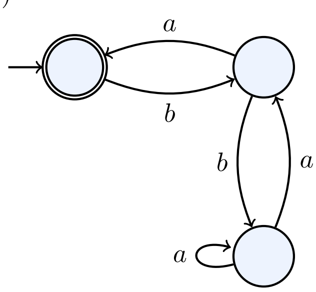
a)



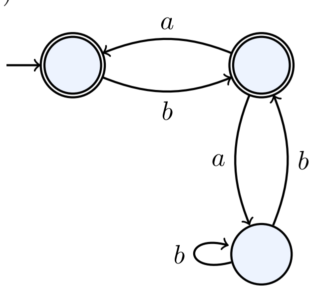
b)



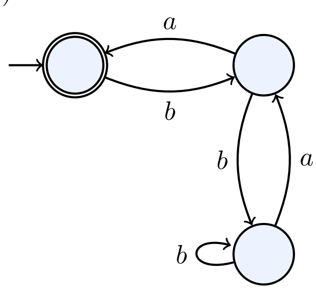
c)



d)



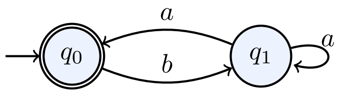
e)



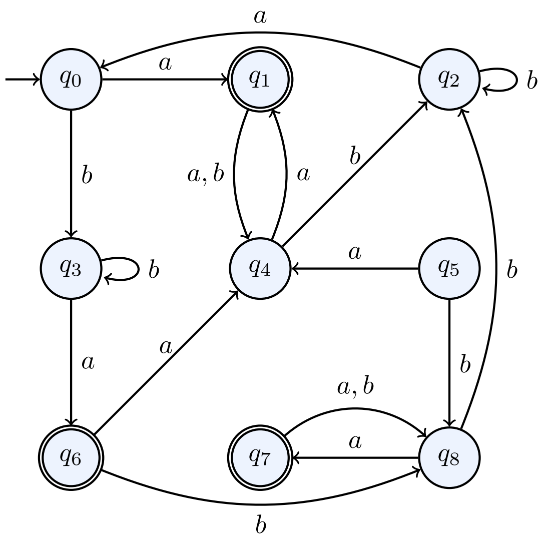
1. $\varepsilon + b(ab^*b)^*(a+\varepsilon)$
2. $\varepsilon + b(bb^*a+ab)^*a$
3. $\varepsilon + b(ab^*a+bb)^*(b+\varepsilon)$
4. $\varepsilon + b(ba^*a+ab)^*a$
5. $\varepsilon + b(ab^*a+ab)^*ab^*$

Präsenzaufgabe 2

Konstruiert zu folgendem NEA einen äquivalenten regulären Ausdruck. Benutzt dazu die Konstruktion aus der Vorlesung und gebt auch die Zwischenschritte an.



Präsenzaufgabe 3



Welche Zustände des Automaten sind erreichbar? Gebt für jeden erreichbaren Zustand q einen regulären Ausdruck für $L(\mathcal{A}_q)$ an. Welche Zustände sind äquivalent bezüglich der Relation $\sim_{\mathcal{A}}$?

Bitte wenden

Aufgabe 1

5 Punkte

Beweist mit Hilfe des Pumping Lemmas, dass die Sprache $L = \{w \mid |w|_a \geq |w|_b\}$ nicht regulär ist.

Aufgabe 2

4 Punkte

Beweist, dass die Sprache $L = \{a^m b^n c^n \mid m, n \geq 1\} \cup \{b^m c^n \mid m, n \geq 0\}$ nicht regulär ist.

Hinweis. In der Vorlesung wurde gezeigt, dass das Pumping Lemma hier nicht angewendet werden kann. Ihr könnt stattdessen die Abschlusseigenschaften der regulären Sprachen sowie Präsenzaufgabe 3 des letzten Übungsblattes benutzen.

Aufgabe 3

1+2+1+2 Punkte

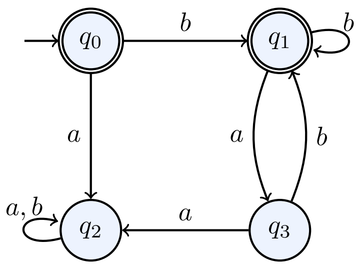
Sei $\Sigma = \{a, b\}$. Gebt für jede der folgenden Sprachen L_i einen regulären Ausdruck r_i mit $L_i = L(r_i)$ an. Erklärt die Wahl eurer regulären Ausdrücke r_i.

1. $L_1 = \{w \in \Sigma^* \mid$ das erste Zeichen von w ist gleich dem letzten Zeichen von w, oder die Zahl der bs in w ist durch 3 teilbar$\}$.
2. $\bar{L}_1$.
3. $L_2 = \{w \in \Sigma^* \mid w$ endet auf bba$\}$.
4. $\bar{L}_2$.

Aufgabe 4

1+2+2 Punkte

Gegeben Sei der folgende DEA $\mathcal{A}$



1. Welche Sprache erkennt er?
2. Gebt vier verschiedene Worte aus $\{a, b\}^*$ an, die in vier verschiedenen Äquivalenzklassen von $\sim_{\mathcal{A}}$ liegen. Begründet, warum die angegebenen Worte wirklich in verschiedenen Äquivalenzklassen liegen.
3. Bescheibt jede der vier Äquivalenzklassen von $\sim_{\mathcal{A}}$ durch einen regulären Ausdruck.