

Übungsblatt 1

Vorlesung Theoretische Grundlagen der Informatik im WS 14/15

Ausgabe 21. Oktober 2014

Abgabe 10. November 2014, 11:00 Uhr (im Kasten im UG von Gebäude 50.34)

Aufgabe 1

(2 Punkte)

Gegeben seien die Sprachen $L_1 = \{ab, abc, aa, ac\}$, $L_2 = \{ab, aa, ac\}$, $L_3 = \{a, b\}$ über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b, c\}$. Bestimmen Sie L_1/L_2 , $(L_2)^3$, $L_1 \cdot L_2$ und L_3^c . Geben Sie insbesondere L_3^c als regulären Ausdruck an.

Aufgabe 2

(1+1=2 Punkte)

Beantworten Sie folgende Fragen:

- (a) Weshalb ist jede endliche Sprache regulär.
- (b) Was ist der Unterschied zwischen ε , $\{\varepsilon\}$ und \emptyset

Aufgabe 3

(1+1+2+2=6 Punkte)

Zwei reguläre Ausdrücke sind gleich, wenn sie die gleiche Sprache beschreiben. Zeigen oder widerlegen Sie die folgenden Gleichungen für die regulären Ausdrücke A , B , C .

- (a) $A^* \cup B^* = (A \cup B)^*$
- (b) $(A^*)^* = A^*$
- (c) $(A \cup B)^* = (A^*B^*)^*$
- (d) $(A \cup B)C = AC \cup BC$

Aufgabe 4

(2+2=4 Punkte)

Zeigen oder widerlegen Sie:

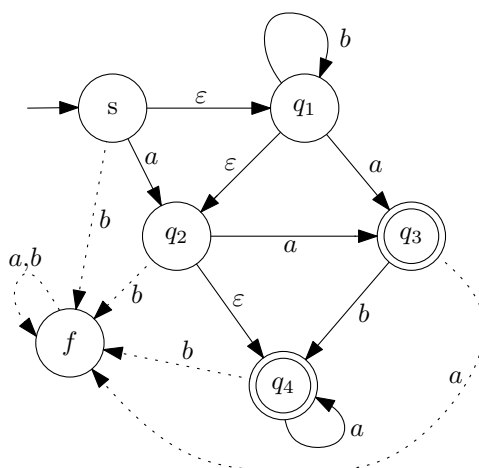
- (a) Das Komplement einer regulären Sprache ist eine reguläre Sprache.
- (b) Die Spiegelung einer regulären Sprache ist eine reguläre Sprache.

Hinweis: Die Spiegelung einer Sprache L , geschrieben als L^R , besteht aus der Spiegelung all ihrer Worte. Beispiel: $L = \{abcd, aab, da\}$ und $L^R = \{dcba, baa, ad\}$.

Aufgabe 5

(1+3=4 Punkte)

Sei \mathcal{A} der nichtdeterministische endliche Automat, der durch folgenden Zustandsgraphen gegeben ist:



- (a) Geben Sie für jeden Zustand dessen ε -Abschluss an.
- (b) Geben Sie für \mathcal{A} einen äquivalenten NEA an, der keine ε -Übergänge enthält.

Aufgabe 6

(1+2+2+1=6 Punkte)

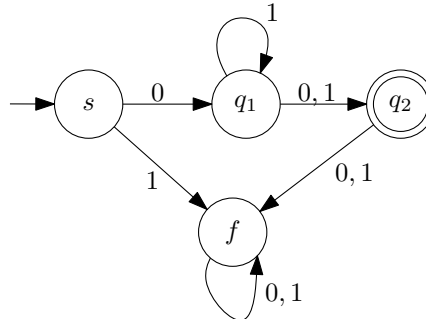
Zeigen oder widerlegen Sie, dass folgende Sprachen regulär sind.

- (a) $L_1 = \{a^{2i} \in \{a, b\}^* \mid i \in \mathbb{N}_0\}$
- (b) $L_2 = \{a^{i^2} \in \{a, b\}^* \mid i \in \mathbb{N}_0\}$
- (c) $L_3 = \{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ enthält das Teilwort } 000 \text{ genauso häufig wie das Teilwort } 111\}$
- (d) $L_4 = \{w \in \{0, 1\}^* \mid \text{auf jedes Symbol } 0 \text{ in } w \text{ folgt das Symbol } 1 \text{ und nach maximal dreimal } 1 \text{ in } w \text{ folgt das Symbol } 0. \}$

Aufgabe 7

(1+3=4 Punkte)

Sei \mathcal{A} der nichtdeterministische endliche Automat, der durch folgenden Zustandsgraphen gegeben ist:



- Welche Sprache erkennt der Automat \mathcal{A} ?
- Konstruieren Sie mithilfe der Potenzmengenkonstruktion den zu \mathcal{A} äquivalenten deterministischen Automaten \mathcal{A}' . Geben Sie außerdem den Zustandsgraphen von \mathcal{A}' an. Bezeichnen Sie insbesondere die Zustände in \mathcal{A}' mit den Teilmengen der Zustände in \mathcal{A} , die sie repräsentieren.

Aufgabe 8

(2 Punkte)

Bestimmen Sie nach der Methode aus der Vorlesung (Satz 2.14) einen regulären Ausdruck für die von folgendem Automaten \mathcal{A} erkannte Sprache

