

Wintersemester 2024/25

Übungen zur Vorlesung Automaten und Formale Sprachen

Blatt 3

Termine: 21. und 28. Oktober

### Endliche Automaten

#### Aufgabe 1

Entwerfen Sie einen DEA über dem Alphabet  $\Sigma = \{0, 1\}$ , der genau die Sprache

$$L(A) = \{\alpha \mid \alpha = 10^n, n \in \mathbb{N}\}$$

akzeptiert (also z.B. 1, 10, 100, 1000, ...).

#### Aufgabe 2

Entwerfen Sie einen DEA über dem Alphabet  $\Sigma = \{a, b\}$ , der nur genau diejenigen Zeichenketten akzeptiert, die mit  $a$  beginnen und mit  $a$  enden und mindestens drei Zeichen beinhalten.

#### Aufgabe 3

Entwerfen Sie einen DEA über dem Alphabet  $\Sigma = \{a, b\}$ , der genau die Sprache

$$L(A) = \{\alpha \mid \alpha = (aba)^n, n \in \mathbb{N} \setminus \{0\}\}$$

akzeptiert (also z.B.  $aba$ ,  $abaaba$ , ...).

#### Aufgabe 4

Entwerfen Sie einen DEA über dem Alphabet  $\Sigma = \{0, 1\}$ , der nur genau diejenigen Zeichenketten akzeptiert, in denen eine gerade Anzahl Nullen und eine gerade Anzahl Einsen vorkommen.

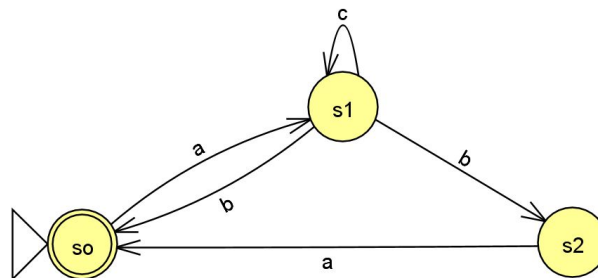
#### Aufgabe 5

Konstruieren Sie endliche Automaten (deterministische oder nichtdeterministische), die die folgenden Sprachen  $L_1$ ,  $L_2$  und  $L_3$  über dem Alphabet  $\{a, b, c\}$  akzeptieren:

1.  $L_1$  enthält alle Wörter mit dem Suffix  $abc$ ;
2.  $L_2$  enthält alle Wörter, bei denen das Teilwort  $abc$  nur als Suffix vorkommt;
3.  $L_3$  enthält alle Wörter, die das Teilwort  $abc$  nicht enthalten.

#### Aufgabe 6

Gegeben sei der folgende NEA  $A$  über dem Alphabet  $\{a, b, c\}$ .



1. Erstellen Sie einen DEA  $A'$  mit  $L(A') = L(A)$ .
2. Erstellen Sie einen regulären Ausdruck  $r$  mit  $L(r) = L(A)$ .

### Aufgabe 7

Erstellen Sie für die obigen Aufgaben 1 – 5 jeweils einen regulären Ausdruck für die beschriebenen formalen Sprachen.

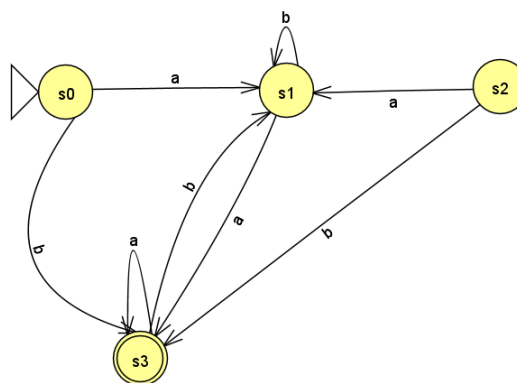
Hinweis: Verwenden Sie zur Erstellung der regulären Ausdrücke nur die in der Vorlesung eingeführten Operatoren zur Konkatenation “.”, Alternative “|” sowie Iteration  $r^*$  bzw.  $r^+$ .

### Aufgabe 8

Erstellen Sie für den regulären Ausdruck der Aufgabe 3 von Blatt 2 einen DEA, der dieselbe Sprache akzeptiert.

### Aufgabe 9

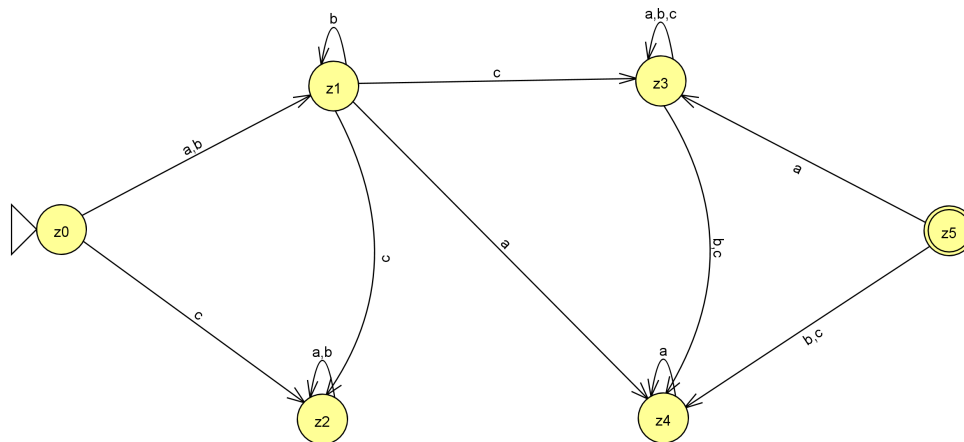
Welche Eingabe über dem Alphabet  $\Sigma = \{a, b\}$  führt bei dem folgenden DEA  $A$  in den Endzustand  $s3$ ? Was können Sie über  $s2$  aussagen?



Erstellen Sie einen regulären Ausdruck  $r$  mit  $L(r) = L(A)$ .

### Aufgabe 10

Welche Sprache über dem Alphabet  $\Sigma = \{a, b, c\}$  akzeptiert der folgende NEA  $A$ ?



Beachten Sie, dass ein Automat immer eine Sprache akzeptiert.

### Hinweise zur Abgabe:

- Erstellen Sie ein pdf-Dokument, in dem Sie Ihre Lösungen zu den Aufgaben schriftlich dokumentieren und mit geeigneten Screen-Shots ergänzen (s.u.). Legen Sie das pdf-Dokument mit dem Namen **Blatt3-<Nachname1>-<Nachname2>.pdf** bis spätestens **Freitag, 1. November**, in dem Abgabeordner **Blatt 3** ab.
- Verwenden Sie das Werkzeug **Jflap** (<http://www.jflap.org/>), um die endlichen Automaten zu erstellen. Definieren Sie auch jeweils eine “interessante” Menge von Eingabewörtern, die das korrekte Verhalten der erstellten Automaten zeigt. Verwenden Sie hierzu die Option “Multiple Run” von Jflap, wie in dem folgenden Screen-Shot zu sehen ist. Testen Sie Ihre Lösung insbesondere mit den vorgegebenen Testfällen (siehe **Blatt3\_Testeingaben.txt**). Erstellen Sie jeweils einen Screen-Shot mit dem Testprotokoll und nehmen Sie diese in das pdf-Dokument auf.

