

Einzelprüfung „Theoretische Informatik / Algorithmen (vertieft)“

Einzelprüfungsnummer 66115 / 2007 / Herbst

## Thema 2 / Aufgabe 1

(Reguläre Sprache)

**Stichwörter:** Reguläre Sprache, Reguläre Grammatik, Reguläre Ausdrücke, Potenzmengenalgorithmus

Gegeben sei der nichtdeterministische endliche Automat  $M$  mit dem Alphabet  $\Sigma = \{a, b\}$ , der Zustandsmenge  $\{z_0, z_1, z_2, z_3\}$ , Anfangszustand  $z_0$ , Endzustand  $\{z_3\}$  und der Überföhrungsfunktion  $\delta$  mit:

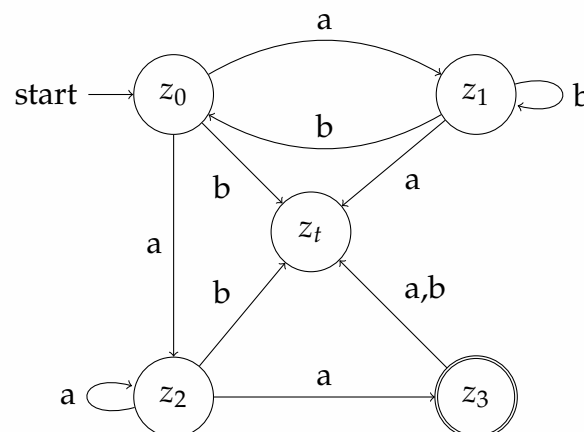
$$\delta(z_0, a) = \{z_1, z_2\},$$

$$\delta(z_1, b) = \{z_0, z_1\},$$

$$\delta(z_2, a) = \{z_2, z_3\},$$

$$\delta(z_0, b) = \delta(z_1, a) = \delta(z_2, b) = \delta(z_3, a) = \delta(z_3, b) = \emptyset$$

Lösungsvorschlag



Der Automat auf flaci.com (FLACI: Formale Sprachen, abstrakte Automaten, Compiler und Interpreter) Ein Projekt der Hochschule Zittau/Görlitz und der Pädagogischen Hochschule Schwyz: [flaci.com/Afybo27zc](http://flaci.com/Afybo27zc)

$L(M)$  sei die von  $M$  akzeptierte Sprache.

(a) Gelten folgende Aussagen?

(i) Es gibt Zeichenreihen in  $L(M)$ , die genauso viele  $a$ 's enthalten wie  $b$ 's.

Lösungsvorschlag

Ja, zum Beispiel das Wort  $abbbbaa$  oder  $abbbbbaaa$ . Mit der Überföhrungsfunktion  $\delta(z_1, b) = \{z_1\}$  können beliebig viele  $b$ 's akzeptiert werden, sodass die Anzahl von  $a$ 's und  $b$ 's ausgeglichen werden kann.

(ii) Jede Zeichenreihe in  $L(M)$ , die mindestens vier  $b$ 's enthält, enthält auch mindestens vier  $a$ 's.

Lösungsvorschlag

Nein, z. B. das Wort *abbbbbaa* wird akzeptiert. Ein Wort muss nur mindestens drei *a*'s enthalten. Mit der Überföhrungsfunktion  $\delta(z_1, b) = \{z_1\}$  können aber beliebig viele *b*'s akzeptiert werden.

Begründen Sie Ihre Antworten.

- (b) Geben Sie eine reguläre (Typ-3-)Grammatik an, die  $L(M)$  erzeugt.
- (c) Beschreiben Sie  $L(M)$  durch einen regulären Ausdruck.

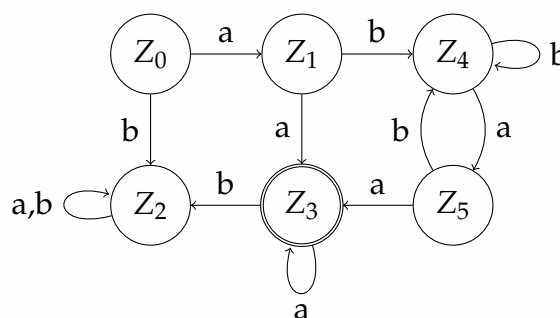
Lösungsvorschlag

$(ab+)^*aa+$

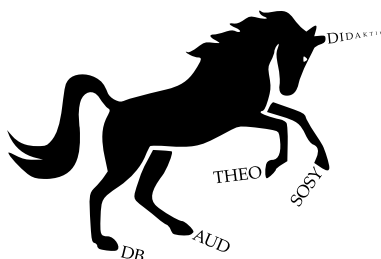
- (d) Konstruieren Sie aus  $M$  mit der Potenzmengen-Konstruktion (und entsprechender Begründung) einen deterministischen endlichen Automaten, der  $L(M)$  akzeptiert.

Lösungsvorschlag

Name	Zustandsmenge	Eingabe a	Eingabe b
$Z_0$	$Z_0 \{z_0\}$	$Z_1 \{z_1, z_2\}$	$Z_2 \{z_t\}$
$Z_1$	$Z_1 \{z_1, z_2\}$	$Z_3 \{z_2, z_3, z_t\}$	$Z_4 \{z_0, z_1, z_t\}$
$Z_2$	$Z_2 \{z_t\}$	$Z_2 \{z_t\}$	$Z_2 \{z_t\}$
$Z_3$	$Z_3 \{z_2, z_3, z_t\}$	$Z_3 \{z_2, z_3, z_t\}$	$Z_2 \{z_t\}$
$Z_4$	$Z_4 \{z_0, z_1, z_t\}$	$Z_5 \{z_1, z_2, z_t\}$	$Z_4 \{z_0, z_1, z_t\}$
$Z_5$	$Z_5 \{z_1, z_2, z_t\}$	$Z_3 \{z_2, z_3, z_t\}$	$Z_4 \{z_0, z_1, z_t\}$



Der Automat auf [flaci.com](http://flaci.com) (FLACI: Formale Sprachen, abstrakte Automaten, Compiler und Interpreter) Ein Projekt der Hochschule Zittau/Görlitz und der Pädagogischen Hochschule Schwyz: [flaci.com/Aig9i4u7z](http://flaci.com/Aig9i4u7z)



## Die Bschlangaul-Sammlung

### Hermine Bschlangaul and Friends

Eine freie Aufgabensammlung mit Lösungen von Studierenden für Studierende zur Vorbereitung auf die 1. Staatsexamensprüfungen des Lehramts Informatik in Bayern.



Diese Materialsammlung unterliegt den Bestimmungen der Creative Commons Namensnennung-Nicht kommerziell-Share Alike 4.0 International-Lizenz.

Hilf mit! Die Hermine schafft das nicht allein! Das ist ein Community-Projekt! Verbesserungsvorschläge, Fehlerkorrekturen, weitere Lösungen sind herzlich willkommen - egal wie - per Pull-Request oder per E-Mail an [hermine.bsclangaul@gmx.net](mailto:hermine.bsclangaul@gmx.net). Der  $\text{\LaTeX}$ -Quelltext dieser Aufgabe kann unter folgender URL aufgerufen werden: <https://github.com/bsclangaul-sammlung/examens-aufgaben-tex/blob/main/Examen/66115/2007/09/Thema-2/Aufgabe-1.tex>