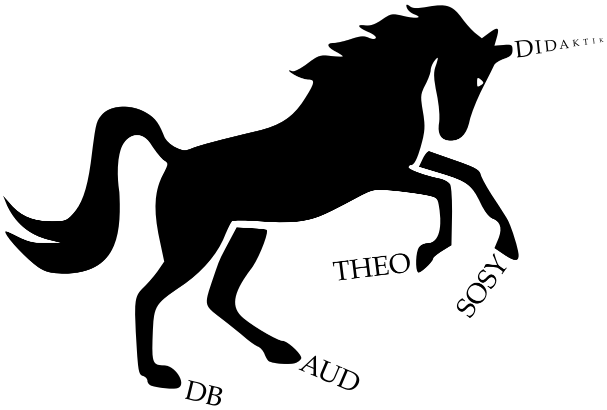
66115
Herbst
2007

Theoretische Informatik / Algorithmen (vertieft)

Aufgabenstellungen mit Lösungsvorschlägen



Die Bschlangaul-Sammlung

Hermine Bschlangaul and Friends

Aufgabenübersicht

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.

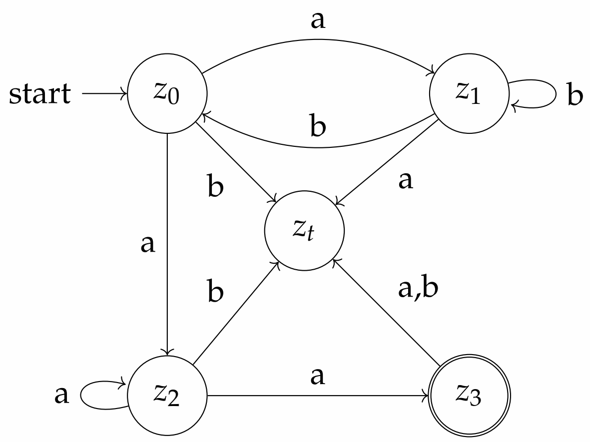
Thema Nr. 2

Aufgabe 1 [Reguläre Sprache]

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 Überführungsfunktion δ mit:

$$\begin{aligned}
&\delta(z_0, a) = \{z_1, z_2\}, \\
&\delta(z_1, b) = \{z_0, z_1\}, \\
&\delta(z_2, a) = \{z_2, z_3\}, \\
&\delta(z_0, b) = \delta(z_1, a) = \delta(z_2, b) = \delta(z_3, a) = \delta(z_3, b) = \emptyset
\end{aligned}$$

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

$L(M)$ 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 *abbbaa* oder *abbbbaaa*. Mit der Überführungsfunktion $\delta(z_1, b) = \{z_1\}$ 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 *abbbbaa* wird akzeptiert. Ein Wort muss nur mindestens drei a's enthalten. Mit der Überführungsfunktion $\delta(z_1, b) = \{z_1\}$ 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.

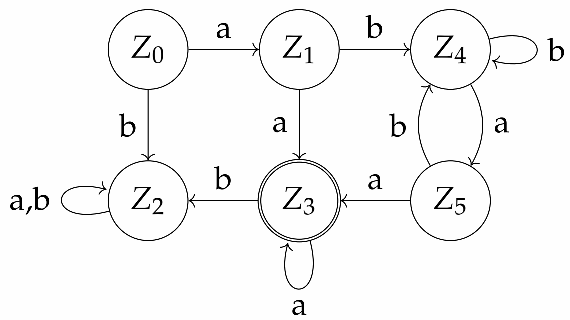
Lösungsvorschlag

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