

Einzelprüfung „Theoretische Informatik / Algorithmen (vertieft)“

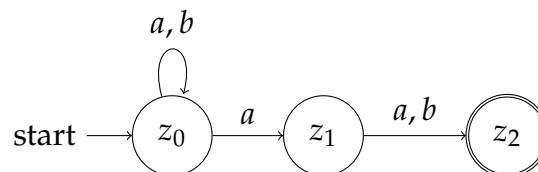
Einzelprüfungsnummer 66115 / 2019 / Frühjahr

## Thema 1 / Aufgabe 2

(NEA nach DEA)

**Stichwörter:** Reguläre Sprache

- (a) Gegeben sei der nichtdeterministische endliche Automat  $A$  über dem Alphabet  $\Sigma = \{a, b\}$  wie folgt:



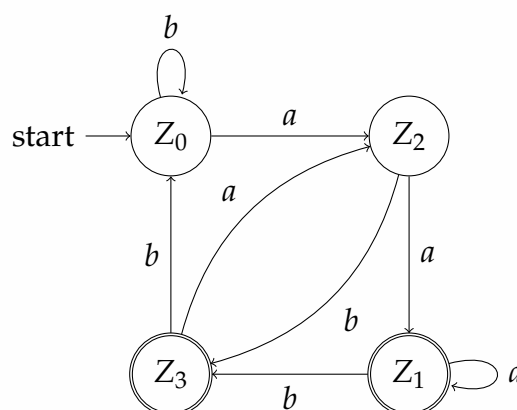
Der Automat auf [flaci.com](http://flaci.com) (FLACI: Formale Sprachen, abstrakte Automaten, Compiler und Interpreter) Ein Projekt der Hochschule Zittau/Görlitz und der Pädagogischen Hochschule Schwyz: [flaci.com/Arozq4rm2](http://flaci.com/Arozq4rm2)

Konstruieren Sie einen deterministischen endlichen Automaten, der das Komplement  $\bar{L}(A) = \{w \in \Sigma^* \mid w \notin L(A)\}$  der von  $A$  akzeptierten Sprache  $L(A)$  akzeptiert.

Lösungsvorschlag

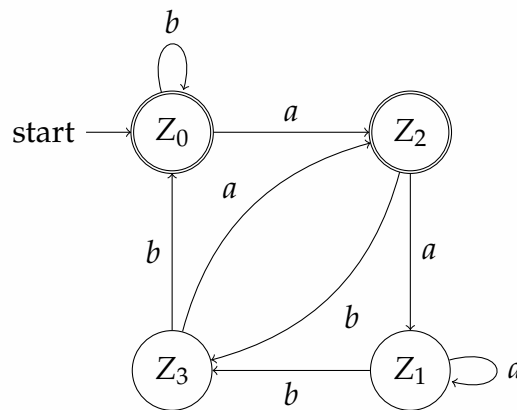
Wir konvertieren zuerst den nichtdeterministischen endlichen Automaten in einen deterministischen endlichen Automaten mit Hilfe des Potenzmengenalgorithmus.

Zustandsmenge	Eingabe $a$	Eingabe $b$
$Z_0 \{z_0\}$	$Z_1 \{z_0, z_1\}$	$Z_0 \{z_0\}$
$Z_1 \{z_0, z_1\}$	$Z_2 \{z_0, z_1, z_2\}$	$Z_3 \{z_0, z_2\}$
$Z_2 \{z_0, z_1, z_2\}$	$Z_2 \{z_0, z_1, z_2\}$	$Z_3 \{z_0, z_2\}$
$Z_3 \{z_0, z_2\}$	$Z_1 \{z_0, z_1\}$	$Z_0 \{z_0\}$



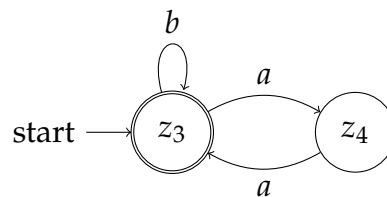
Der Automat auf [flaci.com](http://flaci.com) (FLACI: Formale Sprachen, abstrakte Automaten, Compiler und Interpreter) Ein Projekt der Hochschule Zittau/Görlitz und der Pädagogischen Hochschule Schwyz: [flaci.com/Arxujcbdg](http://flaci.com/Arxujcbdg)

Wir vertauschen die End- und Nicht-End-Zustände, um das Komplement zu erhalten:



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/A5zqsonq2](http://flaci.com/A5zqsonq2)

- (b) Gegeben sei zudem der nichtdeterministische Automat  $B$  über dem Alphabet  $\Sigma = \{a, b\}$ :

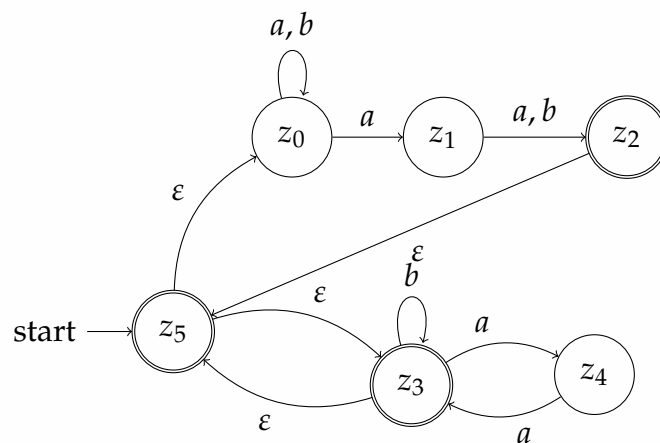


Der Automat auf flaci.com (FLACI: Formale Sprachen, abstrakte Automaten, Compiler und Interpreter) Ein Projekt der Hochschule Zittau/Görlitz und der Pädagogischen Hochschule Schwyz: [flaci.com/Arafkg0h2](http://flaci.com/Arafkg0h2)

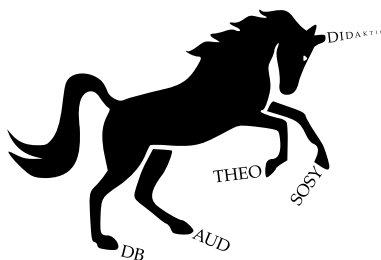
Konstruieren Sie einen endlichen Automaten (möglicherweise mit  $\varepsilon$ -Übergängen), der die Sprache  $(L(A)L(B))^* \subseteq \Sigma^*$  akzeptiert ( $A$  aus der vorigen Aufgabe). Erläutern Sie auch Ihre Konstruktionsidee.

Lösungsvorschlag

$L(A)L(B))^*$  ist die beliebige Konkatenation (Verknüpfung/Verkettung) der Sprachen  $L(A)$  und  $L(B)$  mit dem leeren Wort. Wir führen einen neuen Startzustand ( $z_5$ ) ein, der zugleich Endzustand ist. Dadurch wird das leere Wort akzeptiert. Dieser neue Startzustand führt über  $\varepsilon$ -Übergängen zu den ehemaligen Startzuständen der Automaten  $A$  und  $B$ . Die Endzustände der Automaten  $A$  und  $B$  führen über  $\varepsilon$ -Übergängen zu  $z_5$ . Dadurch sind beliebige Konkatenationen möglich.



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/Aro3uhzjz](http://flaci.com/Aro3uhzjz)



## 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.bschlangaul@gmx.net](mailto:hermine.bschlangaul@gmx.net). Der TeX-Quelltext dieses Dokuments kann unter folgender URL aufgerufen werden: <https://github.com/bschlangaul-sammlung/examens-aufgaben/blob/main/Staatsexamen/66115/2019/03/Thema-1/Aufgabe-2.tex>