

Einzelprüfung „Theoretische Informatik / Algorithmen (vertieft)“

Einzelprüfungsnummer 66115 / 2016 / Frühjahr

## Thema 1 / Aufgabe 4

(a n b n)

(a) Geben Sie eine deterministische 2-Band Turingmaschine  $M$  an, die die Funktion

$$f_M(a^n) = a^n b^n$$

berechnet. Die Maschine  $M$  nimmt somit immer einen String der Form  $a^n$  (ein String, der aus  $n$   $a$ 's für beliebiges  $n \in \mathbb{N}$  besteht) als Eingabe und produziert anschließend auf Band 2 als Ausgabe den String  $a^n b^n$  (ein String aus  $n$   $a$ 's gefolgt von  $n$   $b$ 's).

Beschreiben Sie außerdem die Idee hinter Ihrer Konstruktion.

Lösungsvorschlag

```
name: 66115 2016 03 1 4
init: z0
accept: z2
```

```
z0, a, _
z0, a, a, >, >
```

```
z0, _', _
z1, _', _', <, -
```

```
z1, a, _
z1, a, _', <, -
```

```
z1, _', _
z2, _', _', >, -
```

```
z2, a, _
z2, a, b, >, >
```

$a$

$z_0$	$a$ 's auf das 2. Band kopieren
$z_1$	Zu Beginn der Eingabe auf dem 1. Band, 2. Band bleibt
$z_2$	Für jedes $a$ 's auf dem 1. Band ein $b$ auf dem 2. Band erzeugen

<sup>a</sup><http://turingmachinesimulator.com/shared/lyptczerhe>

(b) Geben Sie die Konfigurationsfolge der Turingmaschine aus (a) für die Eingabe  $aa$  an.

Lösungsvorschlag

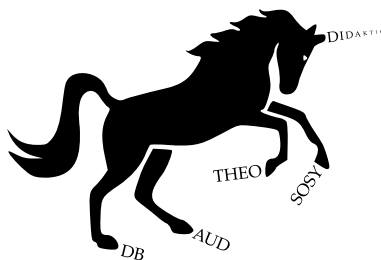
$z_0$  a a,  $z_0$  ☐☐

a  $z_0$  a, a  $z_0$  ☐

a a  $z_0$  ☐, a a  $z_0$  ☐

a  $z_1$  a, a a  $z_1$  ☐

z1 a a ☐, a a z1 ☐  
z1 ☐a a, a a z1 ☐  
z2 a a, a a z2 ☐  
a z2 a, a a b z2 ☐  
a a z2 ☐, a a b b z2 ☐



## 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  $\text{\LaTeX}$ -Quelltext dieser Aufgabe kann unter folgender URL aufgerufen werden: <https://github.com/bschlangaul-sammlung/examens-aufgaben-tex/blob/main/Examen/66115/2016/03/Thema-1/Aufgabe-4.tex>