

Einzelprüfung „Theoretische Informatik / Algorithmen / Datenstrukturen (nicht vertieft)“

Einzelprüfungsnummer 46115 / 2021 / Frühjahr

## Thema 2 / Teilaufgabe 1 / Aufgabe 3 ( $L_1, L_2, L_3$ regulär oder kontextfrei)

**Stichwörter:** Reguläre Sprache, Kontextfreie Sprache

Sei  $\mathbb{N}_0 = \{0, 1, 2, \dots\}$  die Menge aller natürlichen Zahlen mit 0. Betrachten Sie die folgenden Sprachen.

(a)  $L_1 = \{a^{3n}b^{2n}a^n \mid n \in \mathbb{N}_0\}$

Lösungsvorschlag

nicht kontextfrei

(b)  $L_2 = \{a^{3n}a^{2n}b^n \mid n \in \mathbb{N}_0\}$

Lösungsvorschlag

kontextfrei.

Der Ausdruck lässt umformen in:  $L_2 = \{a^{5n}b^n \mid n \in \mathbb{N}_0\}$

$P = \{$

$$S \rightarrow aaaaaSb \mid \varepsilon$$

$\}$

(c)  $L_3 = \{(ab)^na(ba)^nb(ab)^n \mid n \in \mathbb{N}_0\}$

Lösungsvorschlag

nicht kontextfrei

Geben Sie jeweils an, ob  $L_1, L_2$  und  $L_3$  kontextfrei und ob  $L_1, L_2$  und  $L_3$  regulär sind. Beweisen Sie Ihre Behauptung und ordnen Sie jede Sprache in die kleinstmögliche Klasse (regulär, kontextfrei, nicht kontextfrei) ein. Für eine Einordnung in kontextfrei zeigen Sie also, dass die Sprache kontextfrei und nicht regulär ist.

Erfolgt ein Beweis durch Angabe eines Automaten, so ist eine klare Beschreibung der Funktionsweise des Automaten und der Bedeutung der Zustände erforderlich. Erfolgt der Beweis durch Angabe eines regulären Ausdruckes, so ist eine intuitive Beschreibung erforderlich. Wird der Beweis durch die Angabe einer Grammatik geführt, so ist die Bedeutung der Variablen zu erläutern.



## 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 dieser Aufgabe kann unter folgender URL aufgerufen werden: <https://github.com/bschlangaul-sammlung/examens-aufgaben-tex/blob/main/Examen/46115/2021/03/Thema-2/Teilaufgabe-1/Aufgabe-3.tex>