

---

## Aufgaben aus den Übungsgruppen 4

---

### Aufgabe 4.1

Betrachten Sie die folgenden Begriffe. Charakterisieren Sie diese möglichst präzise.

- Pumping-Lemma
- Grammatik
- kontextsensitiv
- surjektiv
- regulär
- Potenzmengenkonstruktion
- Chomsky-Hierarchie
- rechtslinear
- Ableitungsbaum
- Linksableitung
- bijektiv
- Relation
- einfache Turingmaschine
- Äquivalenzrelation
- abzählbar
- Kellerautomat
- Diagonalisierung
- Sprache
- kontextfrei
- injektiv
- Konfiguration
- Determinismus
- überabzählbar
- Nichtdeterminismus
- endlicher Automat
- Fortsetzungssprachen
- Satz von Myhill-Nerode
- $\epsilon$ -Übergang
- DEA-Minimierung
- Nicht-Terminale
- Chomsky-Normalform
- Greibach-Normalform
- Turingmaschine

### Aufgabe 4.2

Geben Sie die Inklusionshierarchie aller Klassen von Sprachen an, die sie bisher kennengelernt haben.

### Aufgabe 4.3

Wahr oder falsch? Begründen Sie!

1.  $\mathbb{Q}$  ist überabzählbar.  wahr  falsch
2.  $A$  abzählbar  $\Leftrightarrow \exists$  Injektion  $f : \mathbb{N} \rightarrow A$   wahr  falsch
3.  $A$  abzählbar  $\Leftrightarrow \exists$  Surjektion  $f : \mathbb{N} \rightarrow A$   wahr  falsch
4.  $L = \{a^n b^n \mid n \in \mathbb{N}\}$  ist eine DEA-Sprache.  wahr  falsch
5.  $L = \{0^{n!} \mid n \in \mathbb{N}\}$  ist eine reguläre Sprache.  wahr  falsch
6.  $L = \{w \in \{0, 1\}^* \mid |w| \text{ ist durch 3 oder 4 teilbar}\}$  ist eine NKA-Sprache.  wahr  falsch
7.  $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid \#_a(w) \bmod \#_b(w) = 0\}$  ist eine NKA-Sprache.  wahr  falsch
8.  $L$  ist DEA-Sprache  $\Leftrightarrow \mathcal{F}_L$  ist endlich.  wahr  falsch
9. Reguläre Sprachen sind unter Schnitt und Vereinigung abgeschlossen.  wahr  falsch
10. NKA-Sprachen sind unter Schnitt und Vereinigung abgeschlossen.  wahr  falsch
11. DKA-Sprachen sind unter Komplementbildung abgeschlossen.  wahr  falsch
12. NKA-Sprachen sind unter Komplementbildung abgeschlossen.  wahr  falsch
13. Jede kontextfreie Sprache über einem Alphabet  $\Sigma$  mit  $|\Sigma| = 1$  sind regulär.  wahr  falsch
14. Die kontextsensitiven Sprachen entsprechen genau den NKA-Sprachen.  wahr  falsch

### Aufgabe 4.4

Geben Sie folgende Dinge an:

1. Eine Grammatik, die alle Palindrome über  $\{a, b\}^*$  beschreibt.
2. Eine Grammatik, die folgende Sprache  $\{w \mid \#_a(w) \bmod 3 = 1\}$  beschreibt.
3. Einen NKA, der  $\{a^n b^m \mid n > m\}$  erkennt.

Finden Sie eine möglichst einfache Lösung. In welchen Sprachklassen befinden sich die beschriebenen Sprachen?