

# Grundbegriffe der Informatik

## Aufgabenblatt 7

Matr.nr.:

--	--	--	--	--	--	--

Nachname:

--

Vorname:

--

Tutorium:

Nr.

--

Name des Tutors:

--

Ausgabe: 3. Dezember 2014

Abgabe: 12. Dezember 2014, 12:30 Uhr  
im GBI-Briefkasten im Untergeschoss  
von Gebäude 50.34

Lösungen werden nur korrigiert, wenn sie

- rechtzeitig,
- in Ihrer eigenen Handschrift,
- mit dieser Seite als Deckblatt und
- in der oberen **linken** Ecke zusammengeheftet abgegeben werden.

---

*Vom Tutor auszufüllen:*

erreichte Punkte

Blatt 7:

/ 15 + 0
----------

Blätter 1 – 7:

/ 114 + 17
------------

**Erinnerung.** Es sei  $A$  ein Alphabet und es sei  $w$  ein Wort über  $A$ .

- Für jeden Buchstaben  $a \in A$  bezeichnet  $N_a(w)$  die Anzahl der Vorkommen von  $a$  in  $w$ .
- Für jedes Wort  $p \in A^*$  heißt  $p$  genau dann *Präfix von  $w$* , wenn es ein Wort  $v \in A^*$  gibt derart, dass  $p \cdot v = w$  gilt.

**Aufgabe 7.1 (3 Punkte)**

Geben Sie eine kontextfreie Grammatik  $G$  an, die die formale Sprache

$$L(G) = \{w \in \{a, b\}^* \mid \exists n \in \mathbb{N}_0: w = a^{n+1}b^{3+5n}\}$$

erzeugt.

**Aufgabe 7.2 (2 Punkte)**

Es sei  $L$  die Sprache über dem Alphabet  $\{ (, ) \}$ , die genau die Wörter  $w$  enthält, für die gilt:

$$N_{(}(w) = N_{)}(w)$$

$$\text{und für jedes Präfix } p \text{ von } w: N_{(}(p) \geq N_{)}(p).$$

Geben Sie eine kontextfreie Grammatik  $G$  an, die  $L$  erzeugt.

**Aufgabe 7.3 (1+2+2=5 Punkte)**

Gegeben sei die Grammatik  $G = (\{E\}, \{a, b\}, E, \{ E \rightarrow EE \mid aEb \mid bEa \mid \varepsilon \})$ .

- Geben Sie die formale Sprache  $L$  an, die von  $G$  erzeugt wird (ohne auf  $G$  Bezug zu nehmen).
- Beweisen Sie, dass jedes von  $G$  erzeugte Wort  $w \in \{a, b\}^*$  in  $L$  liegt.
- Wie kann man für ein beliebiges Wort  $w \in L$  eine Ableitung in  $G$  finden?

**Aufgabe 7.4 (2 + 2 + 1 = 5 Punkte)**

Es sei  $G = (N, T, S, P)$  die Grammatik mit den Nichtterminalsymbolen  $N = \{S, T\}$ , den Terminalsymbolen  $T = \{x, y, z, +, -, *, /, (, )\}$ , dem Startsymbol  $S$  und den Produktionen

$$P = \{S \rightarrow T \mid S+T \mid S-T \mid S*T \mid S/T, \\ T \rightarrow (S) \mid x \mid y \mid z\}.$$

- Leiten Sie aus dem Startsymbol das Wort  $(x + y) * z - x$  ab. Wenden Sie dabei in jedem Ableitungsschritt eine Produktion auf das am weitesten rechts stehende Nichtterminalsymbol an.
- Zeichnen Sie den Ableitungsbaum für das Wort  $x * (y / z)$ .
- Die obige Grammatik  $G$  hat gegenüber der Grammatik  $G' = (N, T, S, P')$  mit den Produktionen

$$P' = \{S \rightarrow (S) \mid S+S \mid S-S \mid S*S \mid S/S \mid x \mid y \mid z\},$$

einen Vorteil. Welcher ist das?