

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?