

# Grundbegriffe der Informatik

## Aufgabenblatt 5

Matr.nr.:

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

Nachname:

Vorname:

Tutorium:

Nr.

Name des Tutors:

Ausgabe: 19. November 2008

Abgabe: 28. November 2008, 13:00 Uhr  
im 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 5:

	/ 17
--	------

Blätter 1 – 5:

	/ 84
--	------

---

### Aufgabe 5.1 (2+1+1+3 Punkte)

- Geben Sie eine kontextfreie Grammatik  $G = (N, \{a, b\}, S, P)$  an, für die  $L(G)$  die Menge aller Palindrome über dem Alphabet  $\{a, b\}$  ist.
- Geben Sie eine Ableitung des Wortes baaab aus dem Startsymbol Ihrer Grammatik an.
- Geben Sie eine Ableitung des Wortes abaaaba aus dem Startsymbol Ihrer Grammatik an.
- Beweisen Sie, dass Ihre Grammatik jedes Palindrom über dem Alphabet  $\{a, b\}$  erzeugt.

### Aufgabe 5.2 (2+3 Punkte)

Gegeben sei die kontextfreie Grammatik  $G = (\{S\}, \{a, b\}, S, P)$  mit der Produktionsmenge  $P = \{S \rightarrow aSb \mid bSa \mid SS \mid \varepsilon\}$ .

Beweisen Sie:

- Für jedes Wort  $w \in L(G)$  gilt:  $N_a(w) = N_b(w)$ .
- Für jedes Wort  $w \in \{a, b\}^*$  mit  $N_a(w) = N_b(w)$  gilt:  $w \in L(G)$ .

### Aufgabe 5.3 (1+2+1+1 Punkte)

Die Relationen  $R$  und  $S$  über  $\mathbb{N}_0$  seien gegeben durch:

- $\forall a \in \mathbb{N}_0 \forall b \in \mathbb{N}_0 : aRb$  gilt genau dann, wenn  $b$  durch  $a$  teilbar ist (also  $b$  ein ganzzahliges Vielfaches von  $a$  ist).
- $\forall a \in \mathbb{N}_0 \forall b \in \mathbb{N}_0 : aSb$  gilt genau dann, wenn die einzige natürliche Zahl, die sowohl  $a$  als auch  $b$  teilt, 1 ist (also  $\text{ggT}(a, b) = 1$  gilt).

- Geben Sie eine formale Beschreibung von  $S \circ R$  an, die nicht das Zeichen  $\circ$  enthält und aus höchstens **sieben** Zeichen besteht.
- Beweisen Sie, dass die in a) angegebene Relation gerade  $S \circ R$  ist.
- Geben Sie eine formale Beschreibung von  $R \circ S$  an, die nicht das Zeichen  $\circ$  enthält und aus höchstens **sieben** Zeichen besteht.
- Beweisen Sie, dass die in c) angegebene Relation gerade  $R \circ S$  ist.