



## 7. Übungsblatt zur Vorlesung Theoretische Informatik

### Hinweise

- Übungsblätter erscheinen in der Regel freitags nach der Vorlesung.
- Übungsblätter müssen von jedem Studenten selbstständig bearbeitet werden
- Abgabe in **Briefkasten „Informatik III WS2016/17“** in Geb. 51
- Die abgegebenen Lösungen werden von den Tutoren mit Punkten bewertet und in den Übungsgruppen besprochen.
- **Schreiben Sie unbedingt die Nummer ihrer Übungsgruppe auf die Lösung!**
- Falls die Aufgaben Ihnen unklar oder fehlerhaft erscheinen, oder Sie sonstige Fragen zu den Aufgaben haben, wenden Sie sich an das **Forum**.

### Aufgabe 1: Eliminierung von Kettenregeln

5 Punkte

Betrachten Sie folgende Grammatik  $\mathcal{G} = (\{S, T, U, V, A, B, C\}, \{a, b, c\}, P, S)$  mit

$$\begin{aligned} P = \{ & S \rightarrow AT, \quad S \rightarrow T, \quad S \rightarrow VA, \quad S \rightarrow U, \\ & T \rightarrow AA, \quad T \rightarrow V, \\ & U \rightarrow AC, \quad U \rightarrow T, \\ & V \rightarrow CC, \quad V \rightarrow T, \quad V \rightarrow AC, \\ & A \rightarrow a, \\ & B \rightarrow b, \\ & C \rightarrow c \} \end{aligned}$$

Eliminieren Sie mit dem Algorithmus UNIT aus der Vorlesung die Kettenregeln in  $\mathcal{G}$ . Geben Sie dabei in jedem Schritt den Kettenregelgraph an und welche Produktionsregeln sie hinzufügen oder entfernen. Beim Graph genügt es die Knoten aufzuzeichnen, die mit Kanten verbunden sind. Geben Sie auch die resultierende CNF-Grammatik an.

### Aufgabe 2: Pumping Lemma für Kontextfreie Sprachen

6 Punkte

Zeigen Sie mit Hilfe des Pumping Lemmas für kontextfreie Sprachen, dass die folgende Sprache nicht kontextfrei ist.

$$L = \{a^n b^m c^n d^m \mid n \geq 1, m \geq 1\}$$

### Aufgabe 3: CYK

3+2 Punkte

Betrachten Sie die Grammatik  $\mathcal{G} = (\{S, A, B, C\}, \{0, 1\}, P, S)$  mit

$$P = \{S \rightarrow AB \\ S \rightarrow BC \\ A \rightarrow BA \\ A \rightarrow 0 \\ B \rightarrow CC \\ B \rightarrow 1 \\ C \rightarrow AB \\ C \rightarrow 0\}$$

Bestimmen Sie mit dem CYK-Algorithmus, ob

(a)  $110100 \in L(\mathcal{G})$

(b)  $1001 \in L(\mathcal{G})$

Geben Sie hierzu jeweils die Antwort sowie die Matrix  $M$  an. Es soll ersichtlich sein in welcher Reihenfolge die nicht-leeren Zelleneinträge vorgenommen wurden (z.B. durch nummerieren der Zelleneinträge, wie im Skript).