Theoretische Informatik 1 (Bachelor)

Belegaufgaben

zur Vorlesung von Prof. Dr. J. Dassow
im Wintersemester 2007/2008

Lösen Sie folgende Aufgaben schriftlich in vollständigen Sätzen, und geben Sie Ihre Lösungen bis zum Freitag, dem 11. Januar 2008, 15:00 Uhr in Papierform ab, entweder rechtzeitig beim Übungsleiter oder in der Vorlesung oder im Sekretariat in G29-009.

Für die Zulassung zur Prüfung ist eine Abgabe der Lösungen notwendige Voraussetzung. Darüber hinaus können sie mit der vollständigen und korrekten Lösung 6 % der Punkte der Prüfungsklausur zusätzlich erwerben, die bei der Benotung der Klausur berücksichtigt werden, falls die zum Bestehen erforderliche Punktzahl in der Klausur erreicht wurde.

1. Geben Sie eine Turing-Maschine M an, die die Sprache

   $$L = \{w \in \{a,b,c\}^* \bigm| |w|_a = |w|_b = |w|_c\}$$

   akzeptiert, dabei bedeuten $|w|_x$ die Anzahl der Buchstaben x im Wort w. Begründen Sie $T(M) = L$.

2. Es sei T ein Alphabet. Für $w \in T^*$ sei w^{R} folgendermaßen rekursiv definiert:

   $$\begin{aligned} \lambda^{\mathrm{R}} &= \lambda, \\ (va)^{\mathrm{R}} &= av^{\mathrm{R}} \quad \text{für } w = va \text{ mit } a \in T,\ v \in T^*. \end{aligned}$$

   Für eine Sprache $L \subseteq T^*$ definieren wir

   $$L^{\mathrm{R}} = \{w \in T^* \mid \exists v \in L \text{ mit } w = v^{\mathrm{R}}\}.$$

   Beweisen Sie, dass für jede kontextfreie Sprache L auch L^{R} kontextfrei ist. (Eine Orientierung bieten zum Beispiel Beweise im Skript im Teil *Normalformen und Schleifensätze*.)