4.0 VU Theoretische Informatik und Logik – 2. Termin

Teil 1 **SS 2013** **16. Oktober 2013**

Matrikelnummer	Familienname	Vorname	Gruppe
			A

1.) Sei $L = \{\underline{1}^n\underline{0}^{n \bmod 3} \mid n \geq 0\}$.

a) Ist L regulär? Falls ja, so geben Sie einen deterministischen endichen Automaten an, der L akzeptiert. Falls nein, so beweisen Sie dies mit Hilfe entsprechender Abschlusseigenschaften. **(4 Punkte)**

b) Ist das Wortproblem für L entscheidbar? Begründen Sie Ihre Antwort. **(2 Punkte)**

2.) Sei $L = \{w \in \{\underline{a}, \underline{b}\}^* \mid |w|_{\underline{a}} = |w|_{\underline{b}}\}$.

a) Geben Sie eine induktive Definition für L an. **(3 Punkte)**

b) Ist L regulär, kontextfrei und/oder monoton? Begründen Sie Ihre Antwort. **(3 Punkte)**

3.) Sei $L_1 = \{\underline{a}^{4n}\underline{b}^{4n}\underline{a}^{2m}\underline{c}^k \mid n, m, k \geq 0\}$ und $L_2 = \{\underline{a}^{2n}\underline{b}^{2m}\underline{a}^{4m} \mid n, m \geq 0\}$

a) Geben Sie eine kontextfreie Grammatik für L_2 an. **(2 Punkte)**

b) Geben Sie $L_1 \cap L_2$ an. **(2 Punkte)**

c) Existiert ein Homomorphismus $h : \{\underline{a}, \underline{b}\}^* \longrightarrow \{\underline{a}, \underline{b}\}^*$ so, dass $h(L_1 \cap L_2) = \{\underline{a}^{8n}\underline{b}^{4n}\underline{a}^{16n} \mid n \geq 0\}$? Falls ja, geben Sie einen solchen an, falls nein, begründen Sie warum es einen solchen nicht geben kann. **(2 Punkte)**

4.) Beweisen oder widerlegen Sie:

Es gibt reguläre Sprachen, die nicht von einer kontextfreien Grammatik in erweiterter Greibach Normalform erzeugt werden können.

(6 Punkte)

5.) Geben Sie an, ob die folgenden Aussagen richtig oder falsch sind, und begründen Sie Ihre Antworten. (Zwei Punkte für jede richtige Antwort mit richtiger Begründung, einen Punkt bei leicht fehlerhafter Begründung, keinen Punkt für falsche Antworten oder fehlerhafte bzw. fehlende Begründungen.)

- Ist L regulär, so ist jede Teilmenge von L regulär.
  Begründung: ☐ richtig ☐ falsch
- Es gibt rekursiv aufzählbare Sprachen, deren Komplement entscheidbar ist.
  Begründung: ☐ richtig ☐ falsch
- Das Halteproblem für Turingmaschinen ist **NP**-vollständig.
  Begründung: ☐ richtig ☐ falsch

(6 Punkte)