4.0 VU Theoretische Informatik und Logik

Teil 1 SS 2013 16. Dezember 2013

Kennzahl	Matrikelnummer	Familienname	Vorname	Gruppe
				A

1.) Sei $L = (\{\underline{0}\} \cup \{\underline{1}\}^*)^*$ und $\Sigma = \{\underline{0}, \underline{1}\}$.

a) Geben Sie einene deterministischen endlichen Automaten mit möglichst wenigen Zuständen an, der $\overline{L}$ (also das Komplement von L) akzeptiert. (Graphische Darstellung genügt.) **(2 Punkte)**

b) Geben Sie eine reguläre Sprache L_1 so an, dass gilt:

$$\overline{L_1} \cap L = \{\underline{1}\}^*(\{\underline{0}\}\{\underline{1}\}^*\{\underline{0}\}\{\underline{1}\}^*)^*$$

(2 Punkte)

c) Geben Sie einen deterministischen endlichen Automaten (DEA) an, welcher die unter b) gefundene Sprache L_1 akzeptiert. (Graphische Darstellung genügt.) **(2 Punkte)**

2.) Sei $L = \{\underline{a}^n \underline{b}^m \mid n > m\}$.

Beweisen Sie mithilfe des Pumping Lemmas für reguläre Sprachen, dass L nicht regulär ist.

(6 Punkte)

3.) $L = \{\underline{0}^n \underline{1}^m \mid n \leq m\}$ ist kontextfrei.

Beweisen Sie dies mit Hilfe des Satzes von Chomsky-Schützenberger, indem Sie entsprechende Sprachen D_n und R sowie einen entsprechenden Homomorphismus h so angeben, dass gilt: $L = h(D_n \cap R)$.

(D_n bezeichnet eine Dyck-Sprache über n verschiedenen Klammerpaaren.)

(6 Punkte)

4.) Beweisen oder widerlegen Sie:

Es gibt kontextfreie Sprachen, für deren Komplement das Wortproblem nicht entscheidbar ist.

(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 Grammatik, die L erzeugt, regulär.
  Begründung: ☐ richtig ☐ falsch
- Es gibt reguläre Sprachen L_1, sodass $L_1 \cdot L_2$ nicht regulär ist.
  Begründung: ☐ richtig ☐ falsch
- Das Halteproblem für Turingmaschinen ist NP-vollständig.
  Begründung: ☐ richtig ☐ falsch

(6 Punkte)