4.0 VU Theoretische Informatik und Logik

Teil 1 **WS 2017** **21. März 2018**

Matrikelnummer	Familienname	Vorname	Gruppe
			A

1.) Sei $L = \{(\underline{a}^n\underline{c}^n)^5 \mid n \geq 0\}$. Beweisen Sie mit Hilfe des Pumping Lemmas für reguläre Sprachen, dass L nicht regulär ist.

(8 Punkte)

2.) Sei $\Sigma = \{\underline{a}, \underline{b}\}$. Die Sprache L ist definiert als die kleinste Menge, für die gilt:

- $\varepsilon \in L$.
- Für jedes Symbol $a \in \Sigma$ gilt $a \in L$.
- Ist $a \in \Sigma$ und $w \in L$, so ist auch $awa \in L$.

a) Geben Sie die Sprache an, die durch obige induktive Definition spezifiziert ist.

(1 Punkt)

b) Geben Sie eine kontextfreie Grammatik mit höchstens 5 Produktionen an, die L erzeugt.

(3 Punkte)

c) Transformieren Sie die unter b) erhaltene kontextfreie Grammatik in Chomsky Normalform.

(6 Punkte)

3.) Beweisen oder widerlegen Sie:

Es ist nicht entscheidbar, ob es für die von einer Turingmaschine akzeptierte Sprache L genau eine unbeschränkte Grammatik gibt, die L erzeugt.

(6 Punkte)

4.) 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.)

- Sei $A \leq_p B$ und $B \in \mathbf{NP}$. Dann gilt: A ist entscheidbar.
  Begründung: ☐ richtig ☐ falsch
- Jede Sprache, deren Komplement endlich ist, ist entscheidbar.
  Begründung: ☐ richtig ☐ falsch
- Sei $A, B \subseteq \Sigma^*$ und $A \leq_p B$. Dann gilt auch $\overline{A} \leq_p \overline{B}$.
  Begründung: ☐ richtig ☐ falsch

(6 Punkte)