



Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Departement Informatik

Theoretische Informatik

Prof. Dr. Juraj Hromkovič

Prof. Dr. Emo Welzl

2. Zwischenklausur

Zürich, 13. Dezember 2013

Aufgabe 1

- (a) Formulieren Sie das Pumping-Lemma für kontextfreie Sprachen.
- (b) Zeigen Sie mit Hilfe des Pumping-Lemmas, dass die Sprache

$$L = \{sct \in \{a, b, c\}^* \mid s, t \in \{a, b\}^* \text{ und } s \text{ ist Suffix von } t\}$$

nicht kontextfrei ist.

2+8 Punkte

Aufgabe 2

Wir betrachten die Sprache

$$L_{\text{ungleich}} = \{\text{Kod}(M) \# \text{Kod}(M') \mid L(M) \neq L(M')\}.$$

Zeigen Sie, dass $L_U \leq_R L_{\text{ungleich}}$ gilt.

10 Punkte

Aufgabe 3

Die Klasse DLOG ist definiert als die Menge aller Sprachen, die von einer deterministischen MTM mit logarithmischem Platzbedarf entschieden werden können, also $\text{DLOG} = \text{SPACE}(\log_2 n)$.

Zeigen Sie, dass $\text{DLOG} \subseteq \text{P}$ gilt, indem Sie explizit angeben, wie man für eine beliebige Sprache $L \in \text{DLOG}$ eine deterministische Polynomzeit-MTM konstruieren kann. Beweisen Sie die Korrektheit Ihrer Konstruktion.

10 Punkte

(bitte wenden)

Aufgabe 4

Wir betrachten die Sprache

$\text{LARGE-CLIQUE} = \{G \mid G \text{ ist ein ungerichteter Graph mit } 3k \text{ Knoten für ein } k \in \mathbb{N}, \\ \text{der eine } k\text{-Clique enthält}\}.$

Zeigen Sie, dass LARGE-CLIQUE NP-vollständig ist.

Hinweis: Sie dürfen hierfür voraussetzen, dass die in der Vorlesung oder in den Übungen betrachteten Probleme SAT, 3SAT, TRIPEL-SAT, E3SAT, CLIQUE, INDEPENDENT-SET und SUBSET-SUM NP-schwer sind.

10 Punkte