

2. Zwischenklausur

Zürich, 15. Dezember 2017

Aufgabe 1

(a) Wir betrachten die Sprache

$$L_{\cap=\emptyset} = \{\text{Kod}(M_1)\#\text{Kod}(M_2) \mid M_1 \text{ und } M_2 \text{ sind TM und } L(M_1) \cap L(M_2) = \emptyset\}.$$

Zeigen Sie, dass $L_{\cap=\emptyset} \notin \mathcal{L}_R$ gilt, indem Sie eine konkrete Reduktion von einer der in der Vorlesung betrachteten Sprachen angeben und die Korrektheit dieser Reduktion nachweisen.

(b) Zeigen Sie, dass $(L_{\text{empty}})^c \in \mathcal{L}_{RE}$ gilt.

5+5 Punkte

Aufgabe 2

Zeigen Sie, dass $L_U \leq_R L_{H,\lambda}$ gilt, indem Sie eine konkrete Reduktion angeben und die Korrektheit dieser Reduktion beweisen.

10 Punkte

Aufgabe 3

Verwenden Sie das Pumping-Lemma für kontextfreie Sprachen, um zu zeigen, dass die Sprache

$$L = \{0^n 1^{n^2} \mid n \in \mathbb{N} - \{0\}\}$$

nicht kontextfrei ist.

10 Punkte

Aufgabe 4

Wir nennen eine Klausel einer KNF-Formel *monoton*, wenn sie entweder keine negierten Variablen oder nur negierte Variablen enthält. Wir betrachten die Menge non-3-monotone-3SAT aller erfüllbaren KNF-Formeln, die aus Klauseln der Länge höchstens 3 bestehen und keine monotonen Klauseln der Länge genau 3 enthalten. (Monotone Klauseln der Längen 2 und 1 sind somit erlaubt).

Zeigen Sie, dass non-3-monotone-3SAT NP-vollständig ist.

Hinweis: Sie dürfen für Ihren Beweis voraussetzen, dass die in der Vorlesung oder in den Übungen betrachteten Probleme SAT, 3SAT, E3SAT, VIERFACH-SAT, CLIQUE, VC, SCP und DS NP-schwer sind.

10 Punkte