

Übungsblatt 5

Abgabe der schriftlichen Lösungen bis 30. November, 15:00 Uhr

Aufgabe 21

mündlich

Geben Sie eine Sprache L an, so dass weder L noch \bar{L} semi-entscheidbar sind.

mündlich

Aufgabe 22

mündlich

Zeigen Sie, dass die \leq_m^{\log} -Reduzierbarkeit reflexiv und transitiv ist.

Aufgabe 23

mündlich

Zwei Sprachen A und B heißen **äquivalent** ($A \equiv_m^{\log} B$), falls $A \leq_m^{\log} B$ und $B \leq_m^{\log} A$ gilt. Der **Grad** $[A]$ einer Sprache A ist die Klasse aller Sprachen B , die äquivalent zu A sind. Aus wie vielen verschiedenen Graden besteht die Klasse L ?

Aufgabe 24 Zeigen Sie:

mündlich

- (a) Die Klassen L , NL , P , NP , co-NP , PSPACE , EXP und $\mathsf{EXPSPACE}$ sind unter \leq_m^{\log} -Reduktionen abgeschlossen.
- (b) Falls es eine NL -vollständige Menge in L gibt, dann ist $\mathsf{L} = \mathsf{NL}$.
- (c) Falls es eine NP -vollständige Menge in co-NP gibt, dann ist $\mathsf{NP} = \text{co-NP}$.

Aufgabe 25

mündlich

Zeigen Sie, dass folgende Probleme NL -vollständig sind.

- (a) REACH (*Hinweis*: Betrachten Sie den Konfigurationsgraphen einer NL -Maschine).
- (b) 2-SAT (*Hinweis*: Reduzieren Sie REACH auf 2-SAT).

Aufgabe 26

mündlich

Zeigen Sie: Jede von einer blinden DTM in Zeit $t(n)$ akzeptierte Sprache hat Schaltkreise der Größe $\mathcal{O}(t(n))$.

Bemerkung: Es ist bekannt, dass jede Sprache in $\mathsf{DTIME}(t(n))$ von einer blinden DTM in Zeit $\mathcal{O}(t(n) \log t(n))$ erkannt werden kann.

Aufgabe 27

10 Punkte

Für eine Sprache $A \subseteq \Sigma^*$ und eine Funktion $h : \mathbb{N} \rightarrow \{0, 1\}^*$ sei A/h die Sprache

$$A/h = \{x \in \Sigma^* \mid x\#h(|x|) \in A\}.$$

h wird auch **Advicefunktion** für A/h und $h(n)$ **Advice** für die Eingabellänge n genannt. Für eine Sprachklasse C/poly alle Sprachen der Form A/h , wobei A eine beliebige Sprache in C und h eine beliebige Advicefunktion mit $|h(n)| \leq n^c + c$ für eine Konstante c ist.

Zeigen Sie, dass $\mathsf{P}/\text{poly} = \mathsf{PSK} = \mathsf{LINTIME}/\text{poly}$ gilt.