Wichtige Lemmata / Sätze TI (Endterms)

- S4.1: Die Maschinenmodelle von TMs und Mehrband-TMs sind äquivalent
- Church'sche These: Die TMs sind die Formalisierung des Begriffs „Algorithmus"
- S4.2: Äquivalenz der NTMs und TMs
- Erstes Cantor'sches Diagonalargument ($|\mathbb{Q}^+| = |\mathbb{N}|$)
- Zweites Cantor'sches Diagonalargument ($|\mathbb{R}| > |\mathbb{Q}|$)
- L5.3: $L_1 \le_{EE} L_2 \Rightarrow L_1 \le_R L_2$
- L5.4: Gegenseitige Reduzierbarkeit von L, L^c: $L \le_R L^c \wedge L^c \le_R L$
- S5.9: Satz von Rice
- S5.11: Es ist algorithmisch nicht möglich, jedem Wort seine KK zu bestimmen
- S5.12: $\exists d \in \mathbb{N}: \forall n \ge d: \nexists$ Beweis für die Behauptung $K(x) \ge n$ für ein Wort $x \in \Sigma^*$
- L6.1+2, S6.1: Verringerung der Speicherplatz-/Zeitkomplexität durch äquivalente TM
- Komplexitätsklassen-Verhältnisse:
  - i) $TIME(s(n)) \subseteq SPACE(s(n))$: pro Berechnungsschritt max. 1 zusätzl. Platz
- L6.4, 6.5: Speicher-/Zeitkomplexitätsbegrenzung durch platz-/zeitkonstruierbare Fkt. ($\exists$ MTM: $Space_{MTM}(x) \le s(|x|)$; $\exists$ MTM: $Time_{MTM}(x) \in O(t$
- S6.2: $SPACE(s(n)) \subseteq \bigcup_{c \in \mathbb{N}} TIME(c^{s(n)})$ $[s(n) \ge \log_2(n)]$
- K6.2: Fundamentale Hierarchie deterministischer Komplexitätsklassen:

  $DLOG \subseteq P \subseteq PSPACE \subseteq EXPTIME$

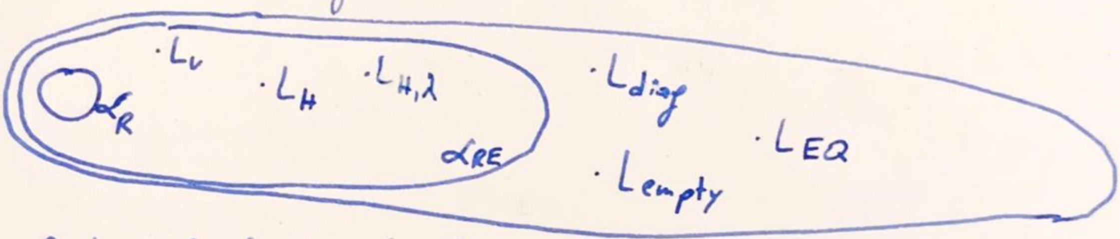
Wichtige Lemmata / Sätze TI (Endterm)

- S6.3, 6.4: echte Teilmengen von SPACE, TIME:
  - i) s_2 platzkonstruierbar $\geq \log_2(n) \wedge s_1 \in o(s_2(n)) \Rightarrow$
    $\Rightarrow SPACE(s_1) \subsetneq SPACE(s_2)$
  - ii) t_2 zeitkonstruierbar $\wedge\ t_1 \cdot \log_2(t_1) \in o(t_2) \Rightarrow TIME(t_1) \subsetneq TIME(t_2)$
- L6.6: $NTIME(f) \subseteq NSPACE(f)$; $NSPACE(f) \subseteq \bigcup_{c \in \mathbb{N}} (c^{f(n)})$
- S6.5: Platzkonstruierbare Fkt. & Komplexitätsmaße (t Fkt, s platzk. Fkt):
  - i) $TIME(t) \subseteq NTIME(t)$
  - ii) $SPACE(t) \subseteq NSPACE(t)$
  - iii) $NTIME(s) \subseteq SPACE(s) \subseteq \bigcup_{c \in \mathbb{N}} TIME(c^{s(n)})$
- S6.6: s pl.konstr. $\geq \log_2(n)$: $NPSPACE(s(n)) \subseteq \bigcup_{c \in \mathbb{N}} TIME(c^{s(n)})$
- S6.7 (Satz von Savitch): s pl.konst. $\geq \log_2(n)$: $NPSPACE(s(n)) \subseteq SPACE(s^2(n))$
- S6.8: $VP = NP$
- L6.7: $L \in P \wedge L$ NP-schwer $\Rightarrow P = NP$
- S6.9 (Satz von Cook): SAT ist NP-vollständig
- L6.8: $L_1 \leq_p L_2 \wedge L_1$ NP-schwer $\Rightarrow L_2$ NP-schwer
- L10.1: Alle endlichen Sprachen sind in $\mathcal{L}_3$
- L10.2+3: $\mathcal{L}_3$ ist abgeschlossen bzgl. Vereinigung & Konkatenation
- S10.1+3: reguläre Grammatiken und endliche Automaten sind äquivalent
- L10.4: Streichen von Kettenregeln in $\mathcal{L}_3$
- L10.5: Streichen von $X \rightarrow \lambda$ für $X \in \Sigma_N \setminus \{S\}$
- S10.2: Existenz von äquivalenter normierter $\mathcal{L}_3$-Grammatik für $\mathcal{L}_3$-Gr.

Part I

Wichtige Definitionen TI (Endterm)

- Turingmaschine (TM)
- Äquivalenz von TMs
- NTM
- Kodierung einer TM
- kanonische Ordnung von Wörtern / TM
- Sprachen: i) $\in \mathcal{L}_{RE}$: (L_{diag}^{c}), L_U, L_H, $L_{H,\lambda}$
  ii) $\notin \mathcal{L}_{RE}$: L_{diag}, L_{empty}, L_{EQ}



- rekursive Reduzierbarkeit ($\leq_R$)
- Eingabe-zu-Eingabe Reduzierbarkeit ($\leq_{EE}$)
- semantisch nichttriviales Entscheidungsproblem über TM
- Zeitkomplexität
- Platzkomplexität
- Landau-Notation
- det. Komplexitätsklassen: TIME, SPACE, DLOG, P, PSPACE, EXPTIME,
- Platzkonstruierbarkeit
- Zeitkonstruierbarkeit
- nichtdeterministische Komplexitätsklassen: NLOG, NTIME, NSPACE, NP, NPSPACE
- Fundamentale Komplexitätsklassenhierarchie der sequentiellen Berechnung:
  DLOG $\subseteq$ NLOG $\subseteq$ P $\subseteq$ NP $\subseteq$ PSPACE $\subseteq$ EXPTIME

Wichtige Definitionen TI (Endterm)

Part II

- D6.9: p-Verifizierer; Klasse der in Polynomialzeit verifizierbaren Sprachen VP
- D6.10: polynomielle Reduzierbarkeit
- D6.11: NP-schwer ($\forall L' \in NP : L' \leq_p L$); NP-vollständig ($L \in NP \wedge L$ NP-schwer)
- NP-vollständige Probleme: SAT, 3SAT, E3 SAT, VC, DS, CLIQUE, SCP
- D10.1: Grammatiken
- D10.2: Chomsky-Hierarchie:
  - i) allgemeine Grammatiken (Typ 0)
  - ii) kontextsensitive Grammatiken (Typ 1): $|\alpha| \leq |\beta|$ für $\alpha \Rightarrow_G \beta$
  - iii) kontextfreie Grammatiken (Typ 2): $X \in \Sigma_N \Rightarrow_G x \in (\Sigma_N^* \cup \Sigma_T^*)$
  - iv) reguläre Grammatiken (Typ 3): $X \in \Sigma_N \Rightarrow_G aX \,/\, a$ $a \in \Sigma_T^*$, $X \in \Sigma_N$
- D10.3: normierte Grammatiken:
  - i) nur $S \to \lambda$, $A \to a$, $B \to bC \in P$ für $a, b \in \Sigma_T$, $C \in \Sigma_N$