

Einführung in die Theoretische Informatik

Sommersemester 2020 – Übungsblatt 10

AUFGABE 10.1. (Wichtige Begriffe)

Stufe A

Überprüfen Sie, dass Sie die Folgenden Begriffe korrekt definieren können.

- PCP
- unentscheidbare PDA Probleme
- unentscheidbare CFG Probleme
- Zertifikat
- (polynomiell beschränkter) Verifikator
- $time_M(w)$ und $ntime_M(w)$
- $TIME(f(n))$ und $NTIME(f(n))$
- P und NP

AUFGABE 10.2. (PCP)

Stufe B - D

Wir betrachten in dieser Aufgabe das Post'sche Korrespondenzproblem (PCP).

- Bestimmen Sie *alle* Lösungen für das folgende PCP: $P_1 = ((d, cd), (d, d), (abc, ab))$.
- Zeigen Sie, dass die folgende Instanz des PCPs keine Lösung hat: $P_2 = ((ab, aba), (baa, aa), (aba, baa))$.
- Zeigen Sie, dass das Post'sche Korrespondenzproblem über einem Alphabet mit nur einem Symbol entscheidbar ist, indem Sie einen Algorithmus angeben. Begründen Sie auch dessen Korrektheit.

AUFGABE 10.3. (Entscheidbarkeit und kontextfreie Grammatiken)

Stufe D

Seien G_1, G_2 CFGs. Beweisen Sie die folgenden beiden Aussagen:

- $L(G_1) \not\subseteq L(G_2)$ ist semi-entscheidbar.
- $L(G_1) \subseteq L(G_2)$ ist unentscheidbar.

Hinweis: Betrachten Sie den Beweis für die Unentscheidbarkeit von $L(G_1) \cap L(G_2) = \emptyset$ aus der Vorlesung.

AUFGABE 10.4. (Abschlusseigenschaften von NP)

Stufe C

Seien $A, B \subseteq \Sigma^*$ Sprachen in NP. Zeigen Sie, dass $A \cap B$ ebenfalls in NP liegt. Geben Sie hierfür an, wie geeignete polynomiell verifizierbare Zertifikate hierfür aussehen.