

## 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.