

## Berechenbarkeit

### Serie 7

---

- Die Übungsaufgaben werden in den Übungen ab dem 7.7.2025 besprochen.
- 

#### Übungsaufgabe 7.1

Besitzen die folgenden Instanzen des Postschen Korrespondenzproblems (PCP) eine Lösung? Falls ja, geben Sie eine Lösung an. Falls nicht, begründen Sie, warum keine Lösung existieren kann.

- (a)  $\langle (ab, abb), (aab, ba), (ba, aa) \rangle$   
(b)  $\langle (ab, abab), (b, a), (aba, b), (aa, a) \rangle$

#### Übungsaufgabe 7.2

Gegeben sei das folgende Entscheidungsproblem  $P_1$ :

- Gegeben ein PCP  $P = \langle (u_1, v_1), \dots, (u_k, v_k) \rangle$  über  $\Sigma = \{a\}$ .
- Frage: Besitzt  $P$  eine Lösung?

Zeigen Sie, dass  $P_1$  deterministisch polynomiell entscheidbar ist.

#### Übungsaufgabe 7.3 (NP)

Wir definieren das *Problem der zwei Fahrradtaschen* wie folgt.

- Gegeben:  $n_1, n_2, \dots, n_k$  in Binärkodierung
  - Frage: Existieren  $I, J \subseteq \{1, \dots, k\}$  sodass  $I \cap J = \emptyset$  und  $\sum_{i \in I} n_i = \sum_{j \in J} n_j$ ?
- (a) Geben Sie für die beiden folgenden Instanzen des Problems der zwei Fahrradtaschen an, ob es sich um positive oder negative Instanzen handelt (mit Begründung).
- (i) 5, 7, 3, 17, 1, 2  
(ii) 1, 2, 4, 8, 16
- (b) Zeigen Sie, dass das Problem der zwei Fahrradtaschen nichtdeterministisch polynomiell entscheidbar ist.