

Theoretische Informatik II

8. Übung

1. Aufgabe:

Zeigen Sie, dass das Wortproblem der Sprache

$$H_w = \{w' \in \{0, 1\}^* \mid \text{TM}_{w'}(w) \text{ hält}\}$$

semientscheidbar aber nicht entscheidbar ist.

2. Aufgabe:

Zeigen Sie, dass das Post'sche Korrespondenzproblem über dem Alphabet Σ

- (a) unentscheidbar ist, wenn $|\Sigma| \geq 2$ gilt, aber
- (b) entscheidbar ist, wenn $|\Sigma| = 1$ gilt.

3. Aufgabe:

Formulieren Sie eine Eingabe für das *modifizierte Post'sche Korrespondenzproblem (MPCP)*.

Das MPCP soll genau dann eine Lösung haben, wenn die folgende Turingmaschine M auf dem Wort 1011 hält.

$$\Gamma = \{0, 1, \square\}, \quad \Sigma = \{0, 1\}, \quad Z = \{z_0, z_1, z_2, z_E\}, \quad E = \{z_E\}$$

$$\begin{aligned} \delta(z_0, 0) &= (z_0, 0, R) \\ \delta(z_0, 1) &= (z_0, 1, R) \\ \delta(z_0, \square) &= (z_1, \square, L) \\ \delta(z_1, 0) &= (z_2, 1, L) \\ \delta(z_1, 1) &= (z_1, 0, L) \\ \delta(z_1, \square) &= (z_E, 1, N) \\ \delta(z_2, 0) &= (z_2, 0, L) \\ \delta(z_2, 1) &= (z_2, 1, L) \\ \delta(z_2, \square) &= (z_E, \square, R) \end{aligned}$$

Was macht die gegebene Turingmaschine? Geben Sie die Lösung für das MPCP an.

4. Aufgabe:

Zeigen Sie, dass folgendes Korrespondenzproblem eine Lösung besitzt:

$$\begin{array}{cccc} x_1 = 001 & x_2 = 01 & x_3 = 01 & x_4 = 10 \\ y_1 = 0 & y_2 = 011 & y_3 = 101 & y_4 = 001 \end{array}$$

Achtung: die kürzeste Lösung besteht aus 66 Indizes. Ohne Computereinsatz kann man dieses Problem jedoch auch „von Hand“ lösen, wenn man die Lösung rückwärts aufbaut.

Hinweis: offensichtlich ist der letzte Index $i_{66} = 3$, da nur x_3 und y_3 eine gemeinsame abschließende Bitfolge „01“ haben.