Magdeburg, den 13.12.2013

Theoretische Informatik I
Übungsblatt 8
zur Vorlesung von Prof. J. Dassow
im Wintersemester 2013/14 am HPI

1. Beweisen Sie, dass das Problem

   Gegeben: Alphabet X, $n \geq 1$,
   $\{(u_1, v_1), (u_2, v_2), \ldots, (u_n, v_n)\}$ mit $u_i, v_i \in X^+$ und $|u_i| = |v_i|$ für $1 \leq i \leq n$,
   Frage: Gibt es eine Folge $i_1 i_2 \ldots i_k$ mit $k \geq 1$, $1 \leq i_j \leq n$ für $1 \leq j \leq k$ und
   $u_{i_1} u_{i_2} \ldots u_{i_k} = v_{i_1} v_{i_2} \ldots v_{i_k}$?

   entscheidbar ist.

2. Beweisen Sie, dass das Problem

   Gegeben: Alphabet X mit $|X| = 1$, $n \geq 1$,
   $\{(u_1, v_1), (u_2, v_2), \ldots, (u_n, v_n)\}$ mit $u_i, v_i \in X^+$ für $1 \leq i \leq n$,
   Frage: Gibt es eine Folge $i_1 i_2 \ldots i_k$ mit $k \geq 1$, $1 \leq i_j \leq n$ für $1 \leq j \leq k$ und
   $u_{i_1} u_{i_2} \ldots u_{i_k} = v_{i_1} v_{i_2} \ldots v_{i_k}$?

   entscheidbar ist.

3. Untersuchen Sie, ob das 10. Hilbertsche Problem für folgende Fälle eine Lösung besitzt:

   (a) $x^3 - 3x^2 - 6x + 18 = 0$,

   (b) $2x^3 y + 4xz^2 - 2y + 1 = 0$,

   (c) $x^4 - 2x^2 y^2 + 2y^4 - 3 = 0$.

4. Beweisen Sie, dass das Problem

   Gegeben: Turing-Maschine M,
   Frage: Stoppt M bei leerem Wort als Eingabe?

   unentscheidbar ist.

   Hinweis: Verwenden Sie die Unentscheidbarkeit des Halteproblems für Turing-Maschinen.