

Aufgabe 46. Können Sie analog zur Diagonalsprache (Folie 6 zur Entscheidbarkeit) noch eine weitere Sprache konstruieren, die nicht rekursiv aufzählbar ist? Geben Sie solch eine Sprache an beweisen Sie, dass sie nicht rekursiv aufzählbar ist.

Aufgabe 47. Sei N eine Turingmaschine, die eine Sprache L über dem Alphabet $\{0, 1\}$ generiert. Ist folgendes Problem semi-entscheidbar? Ist es entscheidbar?

Probleminstanz: Der Kode $\langle M \rangle$ einer Turingmaschine M .

Problemfrage: Gilt $L(M) \cap L \neq \emptyset$?

Aufgabe 48. Welches der folgenden Probleme (1) – (8) ist entscheidbar? Eine Instanz des Problems ist in jedem Fall der Kode $\langle M \rangle$ einer Turingmaschine einer Turingmaschine M mit dem Eingabealphabet $\{0, 1\}$. Gefragt ist, ob

1. $L(M)$ leer ist.
2. $L(M)$ endlich ist.
3. $L(M)$ regulär ist.
4. $L(M) \in \mathcal{NP}$.
5. $L(M) \subseteq \{0, 1\}^*$.
6. $L(M) \neq L(M)$.
7. M mindestens einen akzeptierenden Zustand hat.
8. M eine gerade Anzahl von Zuständen hat?

Aufgabe 49. Seien Wörter w_i und x_i über $\{0, 1\}$ wie folgt gegeben.

	Liste A	Liste B
i	w_i	x_i
1	110	11
2	110	10
3	11	110
4	010	101

Bestimmen Sie eine Lösung des Post'schen Korrespondenzproblems oder zeigen Sie, dass keine Lösung existiert.

Aufgabe 50. Seien L_1 und L_2 zwei Sprachen über dem Alphabet Σ . Die Verkettung von L_1 und L_2 ist definiert als

$$L_1 \circ L_2 := \{w \mid \exists u \in L_1 \exists v \in L_2 : w = uv\}.$$

Zeigen Sie: Sind L_1 und L_2 rekursiv aufzählbar, dann ist auch $L_1 \circ L_2$ rekursiv aufzählbar.

Hinweis: Konstruieren Sie eine Turingmaschine für die Sprache $L_1 \circ L_2$.