

## Theoretische Informatik 2

### Ungewertete Aufgaben, Blatt 5

Besprechung: KW 24

---

1. Welche der folgenden Sprachen ist entscheidbar, welche nicht? Geben Sie jeweils einen Beweis an.

- Die Sprache  $L_1$  bestehend aus allen  $\text{code}(\mathcal{A})$ , so dass  $\mathcal{A}$  eine DTM mit Eingabealphabet  $\Sigma$  ist und es gibt ein  $w \in \Sigma^*$ , so dass in der Berechnung von  $\mathcal{A}$  auf Eingabe  $w$  die DTM  $\mathcal{A}$  irgendwann einmal ein Nicht-Blank durch ein Blank ersetzt.
- Die Sprache  $L_2$  bestehend aus allen  $\langle \text{code}(\mathcal{A}), w \rangle$ , so dass  $\mathcal{A}$  eine DTM mit Eingabealphabet  $\Sigma$  ist, so dass in der Berechnung von  $\mathcal{A}$  auf Eingabe  $w \in \Sigma^*$  die DTM  $\mathcal{A}$  irgendwann einmal ein Nicht-Blank schreibt.

2. Welche der beiden folgenden Sprachen ist rekursiv aufzählbar, welche nicht? Geben Sie jeweils einen Beweis an.

- $L_{\geq 399} = \{\text{code}(\mathcal{A}) \mid \mathcal{A} \text{ ist DTM und } L(\mathcal{A}) \text{ enthält mindestens 399 Elemente}\}$
- $L_{\leq 399} = \{\text{code}(\mathcal{A}) \mid \mathcal{A} \text{ ist DTM und } L(\mathcal{A}) \text{ enthält höchstens 399 Elemente}\}$

3. Zeigen Sie durch Reduktion von der in der Vorlesung als unentscheidbar nachgewiesenen Sprache

$$\{\langle \text{code}(G_1), \text{code}(G_2) \rangle \mid G_1, G_2 \text{ sind kontextfreie Grammatiken, } L(G_1) \cap L(G_2) \neq \emptyset\},$$

dass

$$\{\text{code}(G) \mid G \text{ ist kontextfreie Grammatik, } \exists uv \in L(G) : v \neq \varepsilon, u \in L(G)\}$$

unentscheidbar ist.

4. Wir betrachten die Einschränkung des Postschen Korrespondenzproblems, bei dem nur Wörter aus dem Alphabet  $\Sigma = \{0, 1\}$  erlaubt sind. Dieses Problem nennen wir 0/1-PKP.

a) Geben Sie für folgende Instanzen des 0/1-PKP eine Lösung an oder zeigen Sie, dass es nicht lösbar ist.

- $(10, 1), (11, 01), (01, 0), (0, 010)$
- $(01, 1), (110, 011), (01, 10), (0, 011)$
- $(1, 10), (0, 00), (01, 0), (1, 111)$

b) Zeigen Sie, dass 0/1-PKP unentscheidbar ist.