

## Berechenbarkeit Übungsblatt 10

Zur Erinnerung: Wenn nichts dabei steht, ist mit „Turingmaschine“ immer eine deterministische ein-Band-Turingmaschine gemeint.

**Aufgabe 1.** Sei  $\Sigma$  ein endliches Alphabet. Zeigen Sie, dass die folgenden Sprachen nicht entscheidbar sind.

- a)  $ALL_{TM} = \{\langle M \rangle \mid M \text{ ist eine TM und } L(M) = \Sigma^*\}$ .
- b)  $CFL_{TM} = \{\langle M \rangle \mid M \text{ ist eine TM und } L(M) \text{ ist kontextfrei}\}$

4 Punkte

**Aufgabe 2.** Sei  $A10_{TM} = \{\langle M \rangle \mid M \text{ ist eine TM und } M \text{ akzeptiert } 10\}$  über dem Alphabet  $\{0, 1\}$ . Zeigen Sie, dass  $A_{TM} \leq_m A10_{TM}$  gilt.

4 Punkte

**Aufgabe 3.**

- a) Das folgende Problem ist eine Instanz von PKP:  $\{(0, 001), (0, 1), (10, 0)\}$ . Geben Sie eine PKP-Sequenz an.
- b) Zeigen Sie, dass das Postsche Korrespondenzproblem über einem ein-elementigen Alphabet entscheidbar ist.

4 Punkte

**Aufgabe 4.** Sei  $PAL$  die Menge der Sprachen über  $\Sigma = \{a, b, \#\}$ , die mindestens ein Wort der Form  $w\#\overleftarrow{w}$  mit  $w \in \{a, b\}^+$  enthalten (aber ansonsten beliebig sein dürfen). Sei

$$L_P := \{\langle G \rangle \mid G \text{ ist kontextfreie Grammatik und } L(G) \in PAL\}.$$

Zeigen Sie, dass  $L_P$  nicht entscheidbar ist.

*Hinweis:* Reduzieren Sie PKP auf  $L_P$ .

4 Punkte

Abgabe bis Donnerstag, den 14.01., 12:00 Uhr.

Die Übungsblätter sollen zu zweit bearbeitet und abgegeben werden.

Web-Seite: <http://www.math.uni-muenster.de/u/franziska.jahnke/bt/>