

Übung zur Vorlesung BERECHENBARKEIT UND KOMPLEXITÄT

Blatt 5

Aufgabe 5.1:

(5 Punkte)

Sei

$$A = \{ \langle M \rangle w \mid M \text{ akzeptiert } w \} .$$

Zeige mit Hilfe der Unterprogrammtechnik, dass A nicht entscheidbar ist.

Aufgabe 5.2:

(10 Punkte)

(a) Sei

$$OR_w = \{ \langle M_i \rangle \langle M_j \rangle \mid M_i \text{ oder } M_j \text{ akzeptiert } w, \text{ mit } i, j \in \mathbf{N} \}.$$

Zeige mit Hilfe der Unterprogrammtechnik, dass OR_w nicht entscheidbar ist.

(b) Sei

$$OR_w^M = \{ \langle M_i \rangle \mid M_i \text{ oder } M \text{ akzeptiert } w, \text{ mit } i \in \mathbf{N} \}.$$

Unter welcher Bedingung ist OR_w^M entscheidbar?

(c) Sei

$$XOR_w^M = \{ \langle M_i \rangle \mid \text{entweder } M_i \text{ oder } M \text{ akzeptiert } w \text{ (aber nicht beide), mit } i \in \mathbf{N} \}.$$

Unter welcher Bedingung ist XOR_w^M entscheidbar?

Aufgabe 5.3:

(10 Punkte)

Welche der folgenden Sprachen sind entscheidbar?

(a) $H_{\leq 17} = \{ \langle M \rangle \mid M \text{ hält nach höchstens 17 Schritten auf jeder Eingabe} \}$

(b) $\text{LIN-TAPE} = \{ \langle M \rangle w \mid M \text{ benutzt bei Eingabe } w \text{ nur Bandzellen mit Index } i \text{ für } -|w| \leq i \leq |w| \}$

(c) $\text{POS-TAPE} = \{ \langle M \rangle w \mid M \text{ benutzt bei Eingabe } w \text{ nur Bandzellen mit Index } i \geq 0 \}$

Begründe jeweils deine Antwort durch Angabe eines Algorithmus, der das Problem entscheidet, oder durch Unterprogrammtechnik.

Aufgabe 5.4:

(5 Punkte)

Sei L eine nicht entscheidbare, aber semi-entscheidbare Sprache. Zeige, dass kein Aufzähler für L existiert, der L in kanonischer Reihenfolge aufzählt.

Abgabe: Bis Donnerstag, den 22.11. um 12.00 Uhr im Sammelkasten am Lehrstuhl.