Theoretische Informatik und Logik

6. Übungsblatt

Sommersemester 2014

Hinweis

Folgende Aufgabe dient der Selbstkontrolle und wird in der Übung nicht besprochen.

*) Gegeben sind die Sprachen L_1, L_2 und L_3. Die Sprache L_1 ist entscheidbar und die Sprache L_2 rekursiv aufzählbar.

Beweisen oder widerlegen Sie:

a) $L_3 \subseteq L_1 \Rightarrow L_3$ ist entscheidbar.
b) $L_1 \subseteq L_3 \Rightarrow L_3$ ist entscheidbar.
c) $L_3 \subseteq L_2 \Rightarrow L_3$ ist rekursiv aufzählbar.
d) $L_2 \subseteq L_3 \Rightarrow L_3$ ist rekursiv aufzählbar.

Aufgabe 1

Besitzen folgende Instanzen P_i des Postschen Korrespondenzproblems *PKP* Lösungen oder nicht?

a) $P_1 = (a, aaa), (abaaa, ab), (ab, b)$

b) $P_2 = (ab, aba), (baa, aa), (aba, baa)$

c) $P_3 = (bba, b), (ba, baa), (ba, aba), (ab, bba)$

Aufgabe 2

Zeigen Sie für das Postsche Korrespondenzproblem *PKP*:

Über einem einelementigen Alphabet ist das *PKP* entscheidbar.

Aufgabe 3

Welche der folgenden Aussagen sind wahr? Begründen Sie Ihre Antwort.

a) Die Menge der Instanzen des Postschen Korrespondenzproblems *PKP*, welche eine Lösung haben, ist rekursiv aufzählbar.

b) Das Postsche Korrespondenzproblem *PKP* ist bereits über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$ nicht entscheidbar.

c) Es ist entscheidbar, ob eine Turingmaschine $\mathcal{A}$ nur Wörter w akzeptiert, die Palindrome sind, d.h. $w = \overleftarrow{w}$ mit $w = a_1 \dots a_n$, $\overleftarrow{w} = a_n \dots a_1$, $a_i \in \Sigma$ und $1 \leq i \leq n$.

d) *UNIV* gehört zu $\mathcal{L}_0$.

e) Jede Typ-0-Sprache ist entscheidbar.

f) Es ist nicht entscheidbar, ob die von einer DTM $\mathcal{A}$ berechnete Funktion f total ist.

g) Es ist entscheidbar, ob die von einer DTM $\mathcal{A}$ berechnete Funktion f primitiv rekursiv ist.

h) Es gibt reguläre Sprachen, die nicht rekursiv sind.

Aufgabe 4

Zeigen Sie, dass folgende Sprache nicht entscheidbar ist:

$$L = \{code(\mathcal{A}) \mid \text{die Turingmaschine } \mathcal{A} \text{ hält bei Eingabe } b\}.$$