Hans U. Simon
Daniel Pasler
Christoph Ries

9. Januar 2018
Abgabe bis 16.01.18 - 12:00 Uhr
Zettelkästen NA02

Übungen zur Vorlesung

Theoretische Informatik

WS 17/18

Blatt 11

Aufgabe 11.1
Zeige Aussage 3 auf Seite 104 im Skriptteil *Berechenbarkeitstheorie* mit Hilfe des Pumping-Lemmas:

Für jede lösbare Instanz $K = [(x_1, y_1), \ldots, (x_k, y_k)]$ von 01-PKP ist $L_1[K] \cap L_2[K]$ nicht kontextfrei.

Aufgabe 11.2
Sei M die Turingmaschine, die mit Zustandsmenge $\{z_0, z_s, z_r, z_c, z_x, z_b, z_1\}$, Startzustand z_0, Endzustandsmenge $\{z_e\}$, Arbeitsalphabet $\{\square, 0, 1, 2, 3, 4\}$ Über dem Alphabet $\{1\}$ und dem Leerzeichen $\square$ mit der nachfolgenden Überführungsfunktion arbeitet.

	$\square$	0	1	2	3	4
z_0	$(z_e, \square, N)$		$(z_s, 2, R)$			$(z_b, \square, R)$
z_s	$(z_r, 0, L)$	$\rightarrow$	$\rightarrow$			$\rightarrow$
z_r		$\leftarrow$	$\leftarrow$	$(z_c, 2, R)$	$(z_c, 3, R)$	$\leftarrow$
z_c	$(z_x, \square, L)$	$(z_c, 4, R)$	$(z_s, 2, R)$			$(z_s, 3, R)$
z_x				$(z_b, 4, L)$	$(z_x, 4, L)$	$\leftarrow$
z_b	$(z_0, \square, R)$			$(z_b, 1, L)$		$(z_1, \square, R)$
z_1						$(z_0, \square, R)$

Gilt $T(M) \in P$? Begründe!

— Bitte wenden! —

Aufgabe 11.3
Bei den folgenden Varianten von NP-vollständigen Problemen wird k als eine Konstante und nicht mehr als Teil der Eingabe aufgefasst. Zeige, dass diese Probleme in P liegen:

a) **k-HITTING SET**
Eingabe: eine Kollektion endlicher Mengen $M_1, \ldots, M_n$
Frage: Gibt es eine Menge R mit $|R| \leq k$, die von jeder der Mengen $M_1, \ldots, M_n$ mindestens ein Element enthält?

b) **k-SUBSET SUM**
Eingabe: n Zahlen $a_1, \ldots, a_n \in \mathbb{N}_0$
Frage: Gibt es eine Menge $I \subseteq \{1, \ldots, n\}$, so dass $\sum_{i \in I} a_i = k$?

Aufgabe 11.4
Angenommen, es gilt P=NP. Sei F eine beliebige Eingabeformel für SAT. Zeige, dass man dann eine erfüllende Belegung $(a_1, ..., a_n)$ für F mit einer DTM in Polynomialzeit finden kann, falls eine solche Belegung existiert.