UNIVERSITÄT DORTMUND
FACHBEREICH INFORMATIK

VORLESUNG: H. WEDDE
ÜBUNGEN: M. ARNS, H. WAGNER

SS 99 — ÜBUNG 2 — 20. APRIL 1999

Abgabe in den Briefkästen von Pavillon 6, bis **Die. 27.4.99, 12:00 Uhr**
Bitte geben Sie die Gruppennummer auf Ihrer Lösung an!

Aufgabe 2.1 : (10 Punkte)
Sei $TM(n)$ die Menge aller Turingmaschinen mit der Zustandsmenge $Q = \{q_0, \ldots, q_{n-1}\}$, Bandalphabet $\Gamma = \{B, 1\}$ und Anfangszustand q_0. (Die Endzustandsmenge F und das Eingabealphabet Σ spielen hier keine Rolle.) Wir nehmen dabei an, daß die Turingmaschine, falls sie die Bewegung N durchführen soll, komplett stoppt. Ein *n–Busy–Beaver* ist eine Turingmaschine aus $TM(n)$, die auf leerem Band startet, nach endlicher Zeit stoppt und dann ein Band hinterläßt, das einen geschlossenen String aus Einsen, eingerahmt von Blankbuchstaben, enthält (Bsp. $\ldots BBB11BBB\ldots$). Uns interessiert die Anzahl der Einsen, die dann auf dem Band sind. Ein Busy–Beaver heiße umso fleißiger, je mehr Einsen er in dieser Situation hinterläßt.

Finden Sie einen möglichst fleißigen 2–Busy–Beaver.

Aufgabe 2.2 : (10 Punkte)
Gegeben sei eine Turingmaschine M, die die Sprache L akzeptiert. Konstruieren Sie daraus eine Turingmaschine M', die L akzeptiert ohne bei der Berechnung jemals eine Bandposition p mit $p \leq 0$ zu besuchen. (Am Anfang steht die Turingmaschine auf Position 1.)

Aufgabe 2.3 : (10 Punkte)
Eine Funktion $f : \mathbb{N} \to \mathbb{N}$ heißt *monoton fallend* genau dann, wenn für alle $n \in \mathbb{N}$ gilt:

$$n \leq m \Rightarrow f(n) \geq f(m).$$

Zeigen Sie, daß jede monoton fallende Funktion $f : \mathbb{N} \to \mathbb{N}$ total rekursiv ist.

Aufgabe 2.4 : (10 Punkte)
Welche Sprache wird durch folgende Turingmaschine akzeptiert? Stoppt die Turingmaschine immer?

$Q = \{q_0, \ldots, q_5\}, F = \{q_5\}, \Sigma = \{0, 1\}, \Gamma = \{0, 1, B, X, Y\}$

δ	0	1	B	X	Y
q_0	(q_1, X, R)	–	–	–	–
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	–	–	(q_1, Y, R)
q_2	$(q_4, 0, L)$	–	–	(q_3, X, R)	(q_2, Y, L)
q_3	–	–	(q_5, Y, R)	–	(q_3, Y, R)
q_4	$(q_4, 0, L)$	–	–	(q_0, X, R)	–
q_5	–	–	–	–	–