auszuarbeiten bis 9. Januar 2004

Aufgabe 36. Sei M eine Turingmaschine, die lediglich folgendes tut. Sie liest ein Zeichen vom Band, schreibt eine 0, geht einen Schritt nach rechts und iteriert diesen Prozess. Geben Sie nach Definition 4.1.2 aus dem Skriptum den Code dieser Maschiene an.

Aufgabe 37. Gegeben sei eine Turingmaschine M mit folgender Eigenschaft: *Wenn M ein Wort akzeptiert, dann tut sie das in weniger als 1000 Schritten.*

1. Ist $L(M)$ rekursiv aufzählbar?
2. Ist $L(M)$ rekursiv?
3. Ist die Eigenschaft von $L(M)$, das leere Wort zu enthalten, entscheidbar?
4. Ist $L(M)$ notwendigerweise endlich?

Aufgabe 38. Analog zur Diagonalsprache (siehe Skriptum Definition 4.1.3) kann man noch unendlich viele weitere Sprachen konstruieren, die alle nicht rekursiv aufzählbar sind.
Geben Sie wenigstens zwei weitere derartige Sprachen an und zeigen sie, daß diese Sprachen nicht rekursiv aufzählbar sind.

Aufgabe 39. Sei N eine fix vorgegebene Turingmaschine, die die Sprache $\emptyset \neq L \subsetneq \{0,1\}^*$ über dem Alphabet $\{0,1\}$ generiert, d.h. $G(N) = L$. Ist das Problem

> Für eine Turingmaschine M gilt $L(M) \cap L \neq \emptyset$.

semi-entscheidbar? Ist es auch entscheidbar?

Aufgabe 40. Welche der folgenden Probleme sind entscheidbar?

1. Gilt $L(M_1) = L(M_2)$ für zwei Turingmaschinen M_1 und M_2?
2. Gilt $L(M_1) \subseteq L(M_2)$ für zwei Turingmaschinen M_1 und M_2?
3. Gilt $\emptyset \neq L(M_1) \cap L(M_2)$ für zwei Turingmaschinen M_1 und M_2?
4. Ist das Gleichungssystem $ax = b$ mit $a, b \in \mathbb{N}$ lösbar in $\mathbb{N}$?