

Termin: 14.06.2006

**Aufgabe 4.1:**

Es sei  $M = (Z, \{a, b\}, \{a, b, \square\}, \delta, z_0, \square, \{q\})$  die nichtdeterministische Turingmaschine mit  $Z = \{z_0, z_1, z_2, z_3, z_f, q\}$  und der folgenden Überföhrungsfunktion  $\delta$ :

	$z_0$	$z_1$	$z_2$	$z_3$	$z_f$
$\square$	$\{(z_f, \square, N)\}$	$\{(z_f, \square, N)\}$	$\{(z_f, \square, N)\}$	$\{(q, \square, N)\}$	$\{(z_f, \square, N)\}$
$a$	$\{(z_0, a, R), (z_1, a, R)\}$	$\{(z_2, a, R)\}$	$\{(z_3, a, R)\}$	$\{(z_f, a, R)\}$	$\{(z_f, a, R)\}$
$b$	$\{(z_0, b, R)\}$	$\{(z_2, b, R)\}$	$\{(z_3, b, R)\}$	$\{(z_f, b, R)\}$	$\{(z_f, b, R)\}$

- (a) Bestimmen Sie die von  $M$  akzeptierte Menge.
- (b) Konstruieren Sie das zu  $M$  gehörende Dominospiel.

**Aufgabe 4.2:**

Lesen Sie die Ergänzung zum Skript *Weitere NP-vollständige Probleme*, insbesondere den Abschnitt zu den Problemen **SubsetSum** und **Knapsack**.

- (a) Vollziehen Sie die Reduktion aus dem Beweis für  $3SAT \leq_p \text{SubsetSum}$  für die Klauselmengemenge  $\{\{x_1, \neg x_2\}, \{\neg x_1, x_3, \neg x_4\}, \{x_2\}, \{\neg x_3, x_4\}, \{x_3, \neg x_4\}\}$ .
- (b) Beweisen Sie  $\text{SubsetSum} \leq_p \text{Knapsack}$ .
- (c) Für das Rucksackproblem mit  $m$  Gegenständen und der Gewichtsschranke  $b$  gibt es einen Algorithmus mit der Laufzeit  $O(m \cdot b)$ . Warum ist dies kein Polynomialzeit-Algorithmus?

**Aufgabe 4.3:**

Zeigen Sie: Aus  $L \in \text{NP}$  folgt  $L^* \in \text{NP}$ .

**Hinweis:** Deuten Sie an, wie man aus der NTM, die  $L$  akzeptiert, eine NTM konstruieren kann, die  $L^*$  akzeptiert.

**Aufgabe 4.4:**

Es sei  $L_{pal}$  die Menge der Palindrome über  $\{a, b\}$ .

- (a) Konstruieren Sie eine Grammatik, die  $L_{pal}$  erzeugt.
- (b) Konstruieren Sie eine Grammatik, die  $L_{pal} \cdot L_{pal}$  erzeugt.