

# Theoretische Informatik II

## 1. Übung

**Aufgabe 1** Beschreiben Sie formal unter Angabe der Zustandsüberföhrungsfunktion eine deterministische Turingmaschine, die zu einer beliebigen Binärzahl die Zahl 1 addiert. Erläutern Sie die Rechenschritte.

**Aufgabe 2** Beschreiben Sie in Worten Aufbau und Arbeitsweise einer deterministischen Turingmaschine, die bei Eingabe einer beliebigen Binärzahl, diese einmal kopiert. Danach steht diese Zahl zweimal auf dem Band.

**Aufgabe 3** Wie kann man Graphen  $G = (V, E)$  mit einem möglichst kleinen Bandalphabet in Turingmaschinen eingeben?

**Aufgabe 4** In einem Graphen  $G = (V, E)$  heißt eine Teilmenge  $I \subseteq V$  unabhängige Menge, wenn innerhalb von  $I$  keine Kanten  $e \in E$  verlaufen, also  $e \cap [I]^2 = \emptyset$  für jede Kante  $e \in E$  gilt.

Wir betrachten die folgenden Varianten des Problems Unabhängige Menge:

UM(a):

Gegeben sei ein Graph  $G = (V, E)$  und  $k \in \mathbb{N}$ . Enthält  $G$  eine unabhängige Menge der Größe  $k$ ?

UM(b):

Gegeben sei ein Graph  $G = (V, E)$ . Bestimmen Sie die maximale Anzahl Knoten einer unabhängigen Menge in  $G$ .

UM(c):

Gegeben sei ein Graph  $G = (V, E)$ . Bestimmen Sie eine unabhängige Menge maximaler Kardinalität in  $G$ .

Zeigen Sie:

Kann man eines dieser Probleme in Polynomialzeit lösen, dann auch jedes andere.