



# Automaten, Sprachen, Berechenbarkeit

Sommersemester 2012

## 11. Übungsblatt

**Aufgabe 1** (Turingmaschine) Geben Sie eine Turingmaschine an, die folgende Funktion  $f_T$  berechnet:

$$f_T : \{0, 1\}^+ \rightarrow \{0, 1\}^+ \quad f_T(w) = \begin{cases} \text{bin}(w) & \text{falls } w = \text{bin}(n) \text{ für ein } n \in \mathbb{N} \\ \perp & \text{sonst.} \end{cases}$$

Hierbei beschreibt  $\text{bin}(n)$  die Dualdarstellung einer Zahl  $n$ , die für  $x > 0$  stets mit der Ziffer 1 beginnt.

**Aufgabe 2** (LBA)

Konstruieren Sie einen linear beschränkten Automaten  $T_n$  mit  $L(T_n) = \{a^i b^j c^i, i \in \mathbb{N}\}$ .

**Aufgabe 3** (Turingmaschine)

Eine Zahl  $n \in \mathbb{N}$  heißt unär kodiert, wenn  $n = \sum_{j=1}^n i_j 1^j$  mit  $i_j = 1 \forall j$ , oder kurz  $n = 1^n$ .

Geben Sie eine Turingmaschine  $T$  an, die für zwei natürliche, unär kodierte Zahlen  $n, m$ , die durch ein # getrennt sind, die unär kodierte Summe  $n + m$  berechnet.

**Aufgabe 4** (Turingmaschine)

Konstruieren Sie eine Turingmaschine, die folgende Funktion  $f_T$  berechnet:

$$f_T : \{0, 1\}^* \rightarrow \{0, 1, \#\}^* \quad f_T(w) = w\#w$$