

Die hier dargestellten Lösungen beziehen sich auf die Aufgaben in der Datei homework1.ps mit dem MD5-Hash B03764BAA93A1A6AA25B2CC1D995E411.

## Voraussetzungen

Seien  $\Sigma := \{0, 1, \square\}$ ,  $Z := \{z, w\}$ :

### 1.

$$M := (Z, \Sigma, \{((z, 0), (z, 0, +1)), ((z, 1), (z, 1, +1)), ((z, \square), (w, \square, +1))\}, z, w)$$

Die realisierte Funktion ist die Identitätsfunktion  $\Sigma^* \rightarrow \Sigma^* : (\sigma \mapsto \sigma)$ . Die Maschine hält bei einem Leerzeichen an. Sei  $w$  das Anfangswort, dann gilt für den Aufwand  $f_M \in \Theta(n)$ . Tatsächlich gilt hier sogar  $f_M \in O(n)$  und  $f_M \in \omega(n)$ .

### 2.

$$M := (Z, \Sigma, \{((z, 0), (z, 0, +1)), ((z, 1), (z, 1, +1)), ((z, \square), (z, \square, +1))\})$$

Da diese Turingmaschine nicht terminiert, realisiert sie auch keine Funktion. Der Aufwand ist  $O(\infty)$ , der Bandinhalt ändert sich nicht.

### 3.

$$M := (Z, \Sigma, \{((z, 0), (z, \square, +1)), ((z, 1), (z, \square, +1)), ((z, \square), (w, \square, +1))\})$$

Die realierte Funktion ist  $\Sigma^* \rightarrow \Sigma^* : (\sigma \mapsto \varepsilon)$ . Die Maschine hält beim ersten Leerzeichen an. Nach Definition in der Vorlesung enthält das Anfangswort keine Leerzeichen, womit der Bandinhalt nach Ausführung der Turingmaschine leer ist.

### 4.

$$M := (Z, \Sigma, \{((z, 0), (w, 0, -1)), ((z, 1), (w, 1, -1)), ((z, \square), (w, \square, +1))\})$$

Die hier realisierte Funktion ist wieder die Identitätsfunktion  $\Sigma^* \rightarrow \Sigma^* : (\sigma \mapsto \sigma)$ . Sei  $w$  das Anfangswort, dann gilt für den Aufwand  $f_M \in \Theta(1)$ . Tatsächlich gilt hier sogar  $f_M \in O(1)$  und  $f_M \in \omega(1)$ .