2. Hausaufgabe im Modul „Berechenbarkeit & Komplexität“

Gruppe HA-EH-Fr-10-12-MA544-3

Aufgabe 1: **Turing-Maschine**

$$M = (Z = \{z_0, z_1, z_2, z_3, z_4\}, \Sigma = \{1\}, \Gamma = \{1, \Box\}, \delta, z_0, \Box, E = \{z_4\})$$

δ	1	$\Box$
z_0	$(z_2, 1, R)$	$(z_1, 1, R)$
z_1	$(z_3, 1, L)$	$(z_0, 1, L)$
z_2	$(z_2, 1, L)$	$(z_0, 1, L)$
z_3	$(z_2, \Box, R)$	$(z_4, \Box, L)$
z_4	$\perp$	$\perp$

$$\begin{array}{rl}
z_0\Box & \vdash_M^1 \\
1z_1\Box & \vdash_M^1 \\
z_0 11 & \vdash_M^1 \\
1z_2 1 & \vdash_M^1 \\
z_2 11 & \vdash_M^1 \\
z_2\Box 11 & \vdash_M^1 \\
z_0\Box 111 & \vdash_M^1 \\
1z_1 111 & \vdash_M^1 \\
z_3 1111 & \vdash_M^1 \\
z_3 111 & \vdash_M^1 \\
z_3 11 & \vdash_M^1 \\
z_3 1 & \vdash_M^1 \\
z_3\Box & \vdash_M^1 \\
z_4\Box &
\end{array}$$

Insgesamt macht M 13 Konfigurationsübergänge und hält auf z_4 mit leerem Band

Aufgabe 2: **Turing-Berechenbarkeit**

(a) Die Funktion entspricht der Funktion aus Beispiel 4 der 2. Vorlesung. Somit ist f berechenbar da es entweder konstant 1 ist, oder es existiert eine Zahl $N \in \mathbb{N}$ sodass

$$f(n) = \begin{cases} 1, & n \leq N \\ 0, & \text{sonst} \end{cases}$$

(b) Trivial:

$$f(n) = \begin{cases} 1, & n \geq 7 \\ 0, & \text{sonst} \end{cases}$$

(c) Die Funktion ist Turing berechenbar da π bis zu einen beliebigen Grad von Präzision berechnet werden kann. Daraus folgt, dass die Differenz von π und eine weitere rationale Zahl auch bis zu einem beliebigen Grad von Präzision berechenbar ist.