

Übungen zur Vorlesung
Theoretische Informatik
WS 10/11
Blatt 9

Aufgabe 9.1

Beschreibe in Worten die Arbeitsweise einer Einband-Turingmaschine die folgende Funktion berechnet

$$f(n) = n^2$$

Dabei kann zum Beispiel mit einer unären Eingabe gearbeitet werden.

Tipp: $(k + 1)^2 = k^2 + 2k + 1$

Aufgabe 9.2

Gib die Überföhrungsfunktion δ einer Zweiband-DTM an, die folgende Sprache erkennt.

$$L = \{1^n \# 1^m \mid m, n \geq 1 \text{ und } n \text{ teilt } m\}$$

Dabei ist die Eingabe zu Beginn auf dem ersten Band notiert, wöhrend das zweite Band leer ist.

Erläutere die Arbeitsweise der Maschine und die Funktion der einzelnen Zustände.

Aufgabe 9.3

Betrachte eine Maschine R , die genauso aufgebaut ist wie eine Einband-Turingmaschine jedoch ist ihr Band ringförmig und hat genau so viele Zellen wie die Eingabe.

Zeige, dass jede Maschine R dieser Form durch einen LBA simuliert werden kann.

Aufgabe 9.4

Wir stellen uns eine Maschine M vor, die genau wie eine Einband-Turingmaschine aufgebaut ist und arbeitet, jedoch Richtungswechsel sind nicht nur R, L, N sondern alle ganzen Zahlen, wobei N der Null entspricht R der Eins, die Zwei bedeutet, dass 2 Schritte nach rechts gegangen wird und die -1 steht für L , wöhrend die -2 für 2 Schritte nach links steht usw.

Beispiel:

$$\delta(z, A) = (z', B, -4)$$

Bedeutet, dass die Maschine im Zustand z , wenn sie auf dem Band ein A liest in den Zustand z' übergeht, A mit B überschreibt und dann 4 Schritte nach links geht.

Seien $M = (Z, \Sigma, \Gamma, \delta, z_0, \square, E)$ die Komponenten von M Bestimme in Abhängigkeit von den Komponenten von M die Komponenten $M' = (Z', \Sigma', \Gamma', \delta', z'_0, \square, E')$ einer Einband-TM M' die M simuliert. Beschreibe die Arbeitsweise von M' und wie ihre Komponenten aus den Komponenten von M hervorgehen.