

Übungen Grundlagen der Informatik, Blatt 3

Prof. Dr. Sascha Hauke

Wintersemester 2023/24

1 Turingmaschinen

1.1 Darstellungen und Traces

Nehmen Sie eine Turingmaschine an, die mit einem leeren Band gestartet wird (ein Band, auf dem in jedem Feld eine 0 steht). Das Alphabet besteht aus 0 und 1, d.h. $\Gamma = \{0, 1\}$

Tabelle zu Zustandsdiagramm

Formen Sie die gegebene Tabelle in ein Zustandsdiagramm um!

	0	1
q1	1L1	1R0
q2	1R2	0L2
q3	1R3	0L0

Trace

Zeigen Sie durch Angabe des Traces, daß die beschriebene Maschine einen Endzustand erreicht, wenn die Instruktionen ausgeführt werden!

1.2 Entwurf

Subtraktionsmaschine

Definieren Sie die Anweisungen für eine Turingmaschine (als Zustandsdiagramm), die zwei Unärzahlen m und n voneinander subtrahiert! Es gelte für das Ergebnis:

wenn $m > n$, so soll das Ergebnis $m - n$ sein

sonst 0

Am Ende soll nur das Ergebnis als Unärzahl auf dem Band stehen und der Lesekopf der Maschine soll auf der ersten 1 der Ausgabe stehen. Wenn das Ergebnis 0 ist, soll das Band leer sein (die Position des Lesekopfes ist in diesem Fall beliebig).

Modulomaschine: n modulo 4

Definieren Sie die Anweisungen für eine Turingmaschine (als Zustandsdiagramm), die als Eingabe eine Unärzahl n erhält und als Ausgabe den Wert von n modulo 4 wieder auf das Band schreibt!

Am Ende soll nur das Ergebnis als Unärzahl auf dem Band stehen und der Lesekopf der Maschine soll auf der ersten 1 der Ausgabe stehen. Wenn das Ergebnis 0 ist, soll das Band leer sein (die Position des Lesekopfes ist in diesem Fall beliebig).

Nachdem Sie die Turingmaschine als Zustandsdiagramm definiert haben, geben Sie zusätzlich die Darstellung in Tabellenform für die von Ihnen entwickelte Modulo-Turingmaschine an!