

Beispiel

Die folgende deterministische 1-Band-Turingmaschine M erwartet eine Folge von Einsen als Eingabe auf dem Band. Sie verdoppelt die Anzahl der Einsen wobei ein Leersymbol in der Mitte stehen bleibt. Aus "111" wird beispielsweise die Zeichenfolge "1110111". Der Schreib-/Lesekopf befindet sich initial auf der ersten Eins. Der Anfangszustand ist s_1 , der Endzustand s_6 .

$M = (\Sigma, A, \delta, \text{start}, F)$

* $\Sigma = \{s_1, s_2, s_3, s_4, s_5, s_6\}$

* $\text{start} = \{s_1\}$

* $A = \{1, 0\}$

* $F = \{s_6\}$

alter Zust.	geles. Symbol		schr. Symbol	neuer Kopf- Zust.	Kopf- richtg.	alter Zust.	geles. Symbol		schr. Symbol	neuer Kopf- Zust.	Kopf- richtg.
s1	1	->	0	s2	R	s4	1	->	1	s4	L
s1	0	->	0	s6	0	s4	0	->	0	s5	L
s2	1	->	1	s2	R	s5	1	->	1	s5	L
s2	0	->	0	s3	R	s5	0	->	1	s1	R
s3	0	->	1	s4	L						
s3	1	->	1	s3	R						

M durchläuft zum Beispiel bei der Eingabe "11" folgende Zustände, wobei die aktuelle Kopfposition fett gedruckt ist:

Schritt	Zust.	Band	Schritt	Zust.	Band
1	s1	11	9	s2	10 01
2	s2	0 1	10	s3	100 1
3	s2	01 0	11	s3	1001 0
4	s3	010 0	12	s4	10011
5	s4	010 1	13	s4	10011
6	s5	0101	14	s5	10011
7	s5	010 1	15	s1	11011
8	s1	1101	16	s6	-halt-

Die Berechnung beginnt im Anfangszustand s_1 . Hier wird die erste Eins durch eine Null ersetzt, der Schreib-/Lesekopf bewegt sich nach rechts und neuer Zustand wird s_2 . Der Kopf wandert nun solange nach rechts, bis eine Null gelesen wird. Danach gelangt die Turingmaschine in den Zustand s_3 und überliest alle weiteren Einsen, bis sie erneut eine Null findet. Diese wird dann durch eine Eins ersetzt. Im Zustand s_4 bewegt sich der Kopf zurück, überliest wieder alle Einsen, bis er auf eine Null trifft, Zustandswechsel auf s_5 . Der Kopf bewegt sich nun solange nach links, bis die ursprünglich in Zustand s_1 geschriebene Null gefunden wird. Diese wird wieder durch eine Eins ersetzt, der Kopf bewegt sich ein Feld nach rechts und die Turingmaschine gelangt wieder in den Zustand s_1 . Hier beginnt ein neuer Rechenzyklus.

Wird im Zustand s_1 eine Null gelesen, so gelangt die Turingmaschine M in den Endzustand s_6 , woraufhin die Berechnung beendet wird.