

Binärzahl dekrementieren

Sei $\Sigma = \{0, 1\}$ und $\Gamma = \{0, 1, \square\}$. Konstruiere eine Turingmaschine M , die eine in Binärform gegebene, natürliche Zahl ($\neq 0$) um 1 dekrementiert (und wieder in Binärform ausgibt). Der Schreib-/Lesekopf steht zu Beginn der Berechnung auf dem ersten Leerzeichen links von der Eingabe und soll auch am Ende wieder dort stehen. Beachte, dass führende Nullen in der Eingabe/Ausgabe nicht vorkommen dürfen.

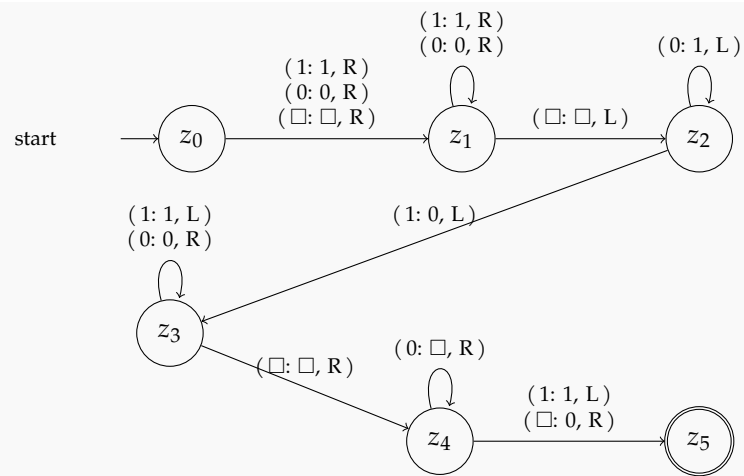
dezimal	binär
0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
9	1001
10	1010
11	1011
12	1100
13	1101
14	1110
15	1111
16	10000

Die Maschine geht zunächst ans rechte Ende des Wortes, dann invertiert sie alle 0 Bits, bis sie auf eine 1 trifft. Diese wird durch 0 ersetzt. Damit ist der Dekrementierungsvorgang beendet. Nun sucht Sie das linke Ende des Wortes und löscht eventuell entstandene führende Nullen. Trifft Sie dabei auf das Leerzeichen, so war die Ausgabe die Zahl 0 und diese wird wieder aufs Band geschrieben. Insgesamt ergibt sich

$$TM = (\{z_0, z_1, z_2, z_3, z_4, z_5\}, \Sigma, \Gamma, \delta, z_0, \square, \{z_5\})$$

mit unten angegebener Übergangsfunktion:

δ	0	1	d	Kommentar
z_0	\emptyset	\emptyset	$(z_1: \square, R)$	Gehe auf erstes Zeichen des Wortes
z_1	$(z_1: 0, R)$	$(z_1: 1, R)$	$(z_2: \square, L)$	Gehe ans rechte Ende des Wortes
z_2	$(z_2: 1, L)$	$(z_3: 0, L)$	\emptyset	Flippe alle 0 Bits bis die erste 1 erreicht wird, setze diese auf 0
z_3	$(z_3: 0, L)$	$(z_3: 1, L)$	$(z_4: \square, R)$	suche linkes Ende des Wortes
z_4	$(z_4: \square, R)$	$(z_5: 1, L)$	$(z_5: 0, L)$	lösche führende Nullen , schreibe evtl. 0 aufs Band
z_5	\emptyset	\emptyset	\emptyset	Endzustand



Der Automat auf flaci.com (FLACI: Formale Sprachen, abstrakte Automaten, Compiler und Interpreter) Ein Projekt der Hochschule Zittau/Görlitz und der Pädagogischen Hochschule Schwyz: flaci.com/Ahifz611c