

Anleitung zum Zeichnen einer Schaltung mit Flip-Flops

Simon Gloser

May 19, 2017

Contents

1	Automaten Zeichnen	2
1.1	Beispiel	2
2	Übergangstabelle (Übergangsmatrix) anlegen	3
2.1	Beispiel	3
3	Anzahl der Zustandsvariablen (z) bestimmen	3
3.1	Beispiel	3
4	Wertetabelle anlegen	4
4.1	Beispiel	4
5	KV - Diagramm zeichnen	4
5.1	Beispiel	4

Beispiel Aufgabe:

Es soll ein möglichst einfacher, getakteter Automat mit einer Eingangs- und zwei Ausgangsvariablen entworfen werden, der einen 2-bit modulo-4 Zähler inkrementiert, wenn am Eingang während eines Taktes 1 anliegt. Der Zählwert soll in den Ausgangsvariablen als Binärzahl ausgegeben werden.

1 Automaten Zeichen

Als erstes **muss** ein Automat gezeichnet werden.

1.1 Beispiel

Siehe Bild 1.

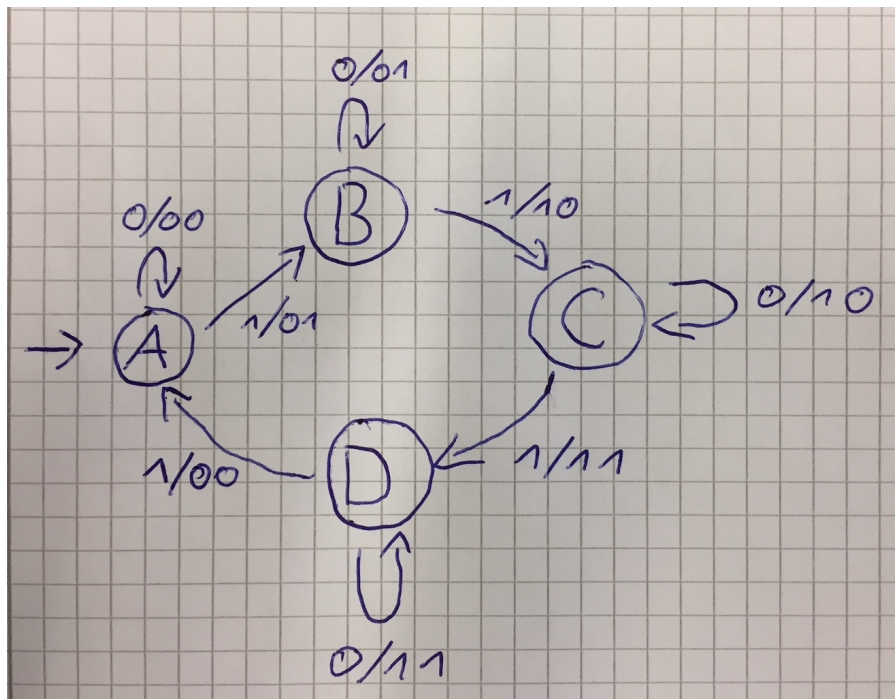


Figure 1: Automat

2 Übergangstabelle (Übergangsmatrix) anlegen

2.1 Beispiel

Table 1: Zustandsübergangstabelle \ Übergangsmatrix

Zustände\Eingaben	0	1
A	A/00	B/01
B	B/01	C/10
C	C/10	D/11
D	D/11	A/00

3 Anzahl der Zustandsvariablen (z) bestimmen

Jetzt muss die Menge der Zustandsvariablen (z) bestimmt werden. Die ergeben sich aus der Formel:

$$2^{\text{Anzahl der Zustandsvariablen}} = \text{Anzahl der Zustände des Automaten}$$

Falls man es nicht sofort sieht.

$$\begin{aligned} 2^{\text{Anzahl der Zustandsvariablen}} &= \text{Anzahl der Zustände des Automaten} \quad | \ln \\ \ln(2^{\text{Anzahl der Zustandsvariablen}}) &= \ln(\text{Anzahl der Zustände des Automaten}) \\ \text{Anzahl der Zustandsvariablen} * \ln(2) &= \ln(\text{Anzahl der Zustände des Automaten}) \quad | : \ln(2) \\ \text{Anzahl der Zustandsvariablen} &= \frac{\ln(\text{Anzahl der Zustände des Automaten})}{\ln(2)} \end{aligned}$$

Sollte eine Kommazahl rauskommen, dann zur nächsten ganzen Zahl auf runden.

3.1 Beispiel

Im Diagramm des Automaten sehen wir vier Zustände.

$$\begin{aligned} 2^{\text{Anzahl der Zustandsvariablen}} &= 4 \quad | \ln \\ \ln(2^{\text{Anzahl der Zustandsvariablen}}) &= \ln(4) \\ \text{Anzahl der Zustandsvariablen} * \ln(2) &= \ln(4) \quad | : \ln(2) \\ \text{Anzahl der Zustandsvariablen} &= \frac{\ln(4)}{\ln(2)} \\ \text{Anzahl der Zustandsvariablen} &= \underline{\underline{2}} \end{aligned}$$

4 Wertetabelle anlegen

Table 2: Wertetabelle allgemein

$x_n \dots x_0 z_n \dots z_0$	$z_n^+ \dots z_0^+ y_n \dots y_0$
Werte wie gewohnt eintragen 000 111	Werte aus der Übergangstabelle oder Automaten nehmen

4.1 Beispiel

Table 3: Wertetabelle

x	z_1	z_0	z_1^+	z_0^+	y_1	y_0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	0
0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	0	1
1	0	1	1	0	1	0
1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	0	0	0	0

5 KV - Diagramm zeichnen

5.1 Beispiel

$z:$		a			
ab		00	01	11	10
c	0	⁰ 	² 2	⁶ 6	⁴ 4
c	1	¹ 1	³ 3	⁷ 7	⁵ 5
		b			