

Aufgabe 1

Die folgende Tabelle gibt an, welche Werte an die Eingänge eines bestimmten Fliflops gelegt werden müssen, um die gewünschte Zustandsänderung hervorzurufen:

aktueller Zustand	Folge-zustand	R-S-Flipflop		J-K-Flipflop		D-Flipflop	T-Flipflop
		R	S	J	K		
0	0	X	0	0	X	0	0
0	1	0	1	1	X	1	1
1	0	1	0	X	1	0	1
1	1	0	X	X	0	1	0

Aufgabe 2

- (a) Für einen synchronen Modulo-7-Zähler werden 7 Zustände benötigt, die hier von z_0 bis z_6 bezeichnet werden. Der folgende Automatengraph realisiert einen Modulo-7-Zähler:

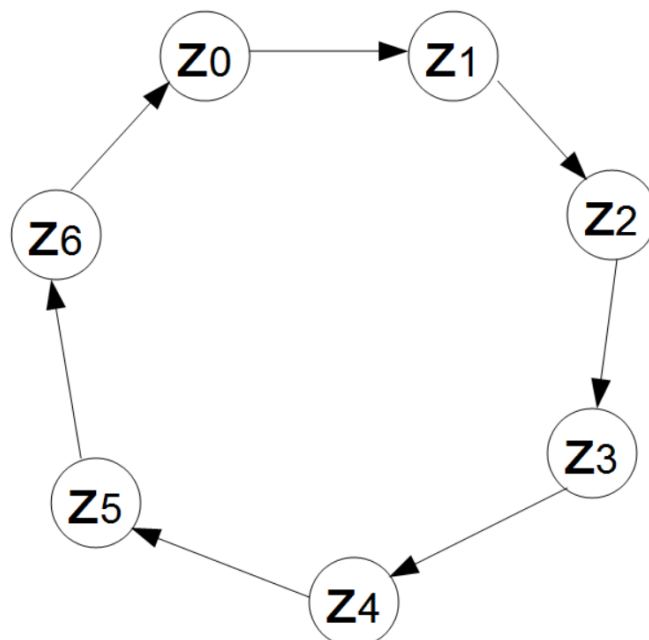


Abbildung 1: Automatengraph Modulo-7-Zähler

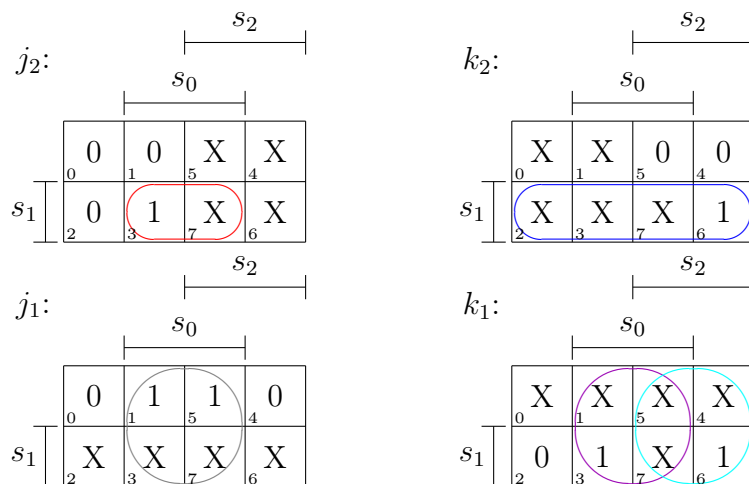
Da unser Schaltwerk 7 Zustände annehmen soll, benötigen wir 3 Bits zur Codierung der Zustände. Also werden zur Realisierung des synchronen Modulo-7-Zählers drei J-K-Flipflops benötigt. Die Ausgänge der J-K-Flipflops werden mit s_0, s_1 und s_2 bezeichnet. Es wird folgende Codierung der Zustände festgelegt:

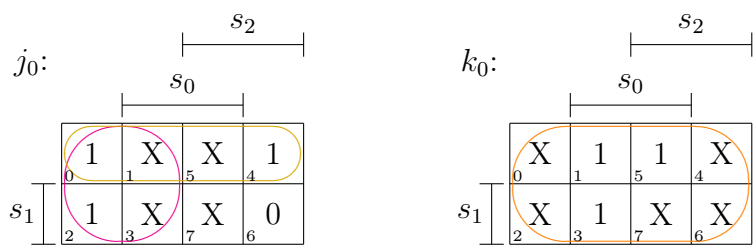
	s_2	s_1	s_0
z_0	0	0	0
z_1	0	0	1
z_2	0	1	0
z_3	0	1	1
z_4	1	0	0
z_5	1	0	1
z_6	1	1	0

Mit j_i und k_i werden für $i \in \{0,1,2\}$ der J - und K -Eingang des i -ten J-K-Flipflops bezeichnet. Es ergibt sich folgende Wertetabelle, wobei durch s'_0 bis s'_2 der gewünschte Folgezustand kodiert wird:

s_2	s_1	s_0	s'_2	s'_1	s'_0	j_2	k_2	j_1	k_1	j_0	k_0
0	0	0	0	0	1	0	X	0	X	1	X
0	0	1	0	1	0	0	X	1	X	X	1
0	1	0	0	1	1	0	X	X	0	1	X
0	1	1	1	0	0	1	X	X	1	X	1
1	0	0	1	0	1	X	0	0	X	1	X
1	0	1	1	1	0	X	0	1	X	X	1
1	1	0	0	0	0	X	1	X	1	0	X
1	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Aus der Wertetabelle ergeben sich für $j_2, k_2, j_1, k_1, j_0, k_0$ folgende KV-Diagramme:





Also ergeben sich folgende disjunktive Normalformen

$$\begin{aligned}
 j_2 &= s_1 \cdot s_0 \\
 k_2 &= s_1 \\
 j_1 &= s_0 \\
 k_1 &= s_2 + s_0 \\
 j_0 &= \overline{s_2} + \overline{s_1} \\
 k_0 &= 1
 \end{aligned}$$

Es ergibt sich die in Abbildung 2 angegebene Realisierung des synchronen Modulo-7-Zählers mit J-K-Flipflops als FPLA:

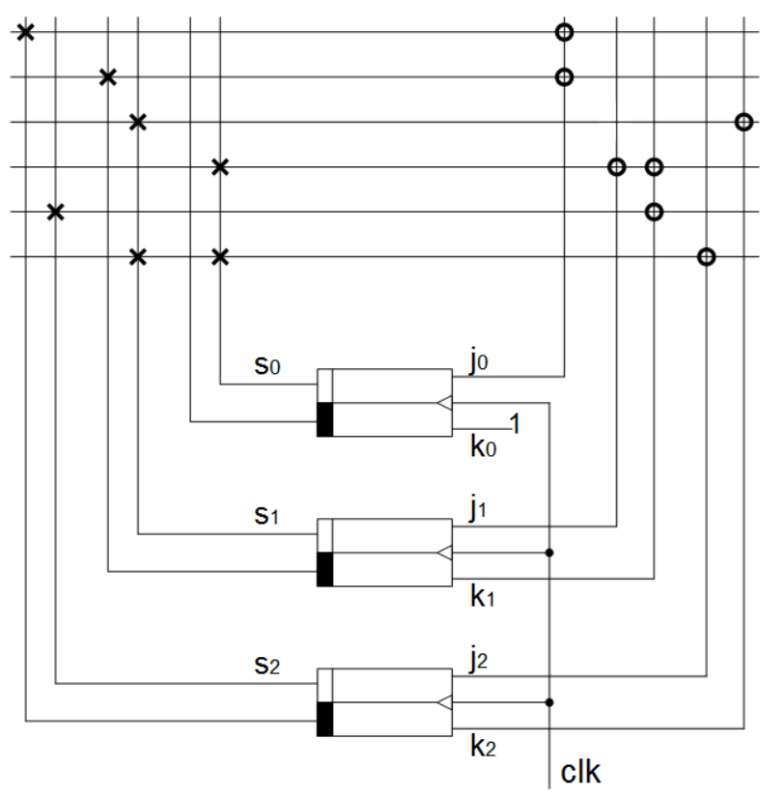


Abbildung 2: FPLA des synchronen Modulo-7-Zählers

Aufgabe 3

- (a) Das Schaltwerk besitzt folgende Eingaben, wobei die Angaben in den Klammern Abkürzungen für den Automatengraphen sind und unter den möglichen Eingaben die Codierung mit $X = B$ steht:

$$X = \{ \underbrace{\text{nicht beschädigt}(b)}_0, \underbrace{\text{beschädigt}(B)}_1 \}.$$

Das Schaltwerk besitzt folgende Ausgaben, wobei die Angaben in den Klammern Abkürzungen für den Automatengraphen sind und unter den möglichen Ausgaben die Codierung mit $Y = NW$ steht:

$$Y = \{ \underbrace{\text{keine Notabschaltung, keine Warnleuchte}(nw)}_{00}, \\ \underbrace{\text{keine Notabschaltung, Warnleuchte}(nW)}_{01}, \\ \underbrace{\text{Notabschaltung, Warnleuchte}(NW)}_{11} \}.$$

Hierbei wird davon ausgegangen, dass die Warnleuchte an geht, wenn eine Notabschaltung stattfindet.

Das Schaltwerk besitzt folgende Zustände:

- z_0 : Die letzten 3 Geschenke waren nicht beschädigt oder es hat eine Notabschaltung nach dem letzten Geschenk stattgefunden.
- z_1 : Das letzte Geschenk war beschädigt und es hat keine Notabschaltung stattgefunden.
- z_2 : Das vorletzte Geschenk war beschädigt und es hat keine Notabschaltung stattgefunden, als dies registriert wurde. Das letzte Geschenk war nicht beschädigt.
- z_3 : Das drittletzte Geschenk war beschädigt und es hat keine Notabschaltung stattgefunden, als dies registriert wurde. Das letzte und das vorletzte Geschenk waren nicht beschädigt.

Da wir vier Zustände betrachten, benötigen wir zwei Bits für die Codierung der Zustände. Dabei werden die Zustände wie folgt in der Form $Z = z_1z_0$ codiert:

$Z_0 = 00$, $Z_1 = 01$, $Z_2 = 10$, und $Z_3 = 11$.

(b) Es ergibt sich folgender Automatengraph:

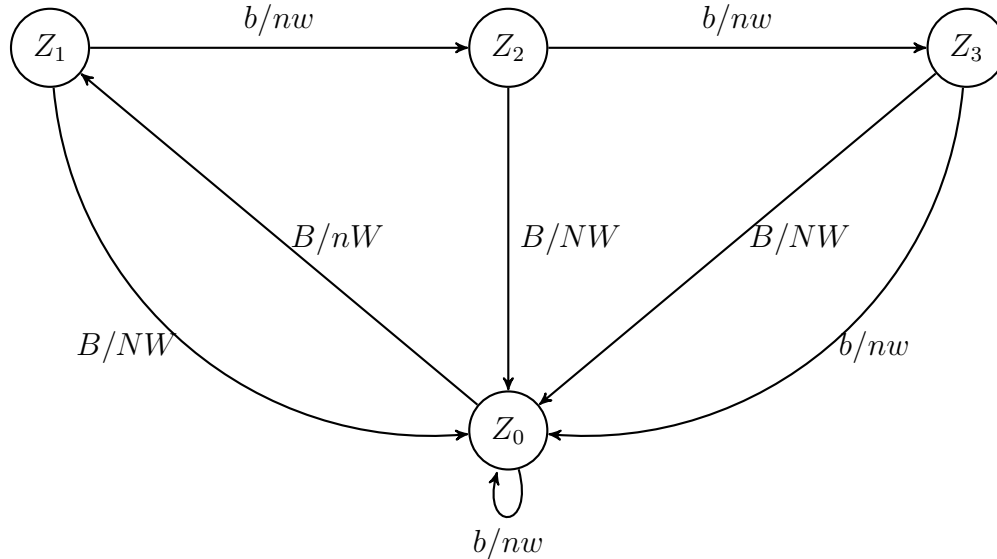


Abbildung 3: Automatengraph der Geschenkfabrik

Alternative Variante mit Legende und kodierten Zuständen, Ein- und Ausgängen:

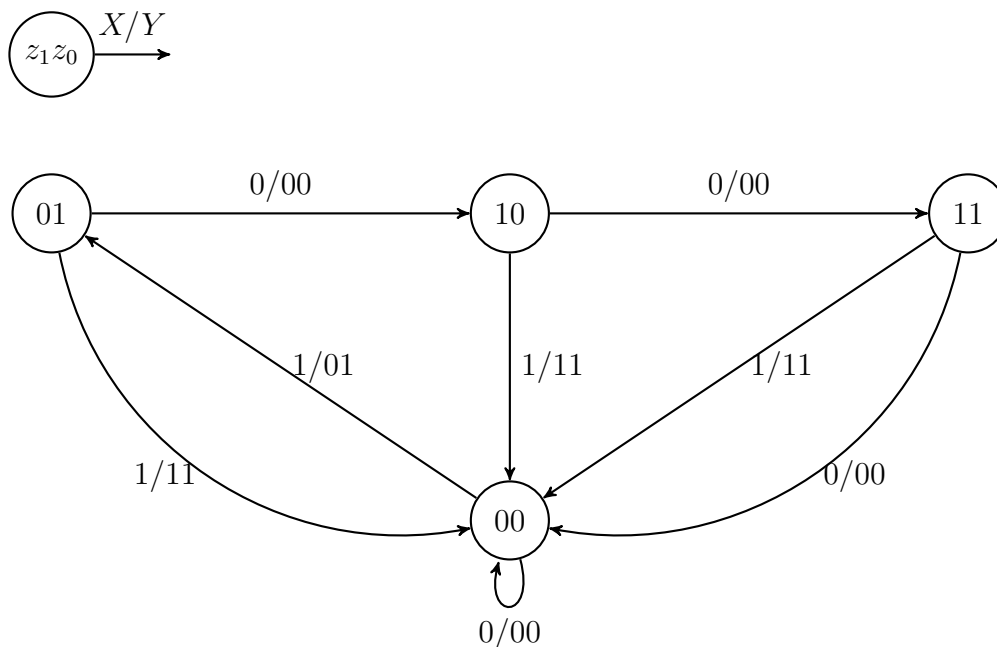


Abbildung 4: Automatengraph der Geschenkfabrik