

Aufgabe 1

- (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 $X = FC$ steht:

$$\begin{aligned}
 X = \{ & \underbrace{\text{Arbeitsquote nicht erfüllt, nicht Weihnachten}(fc)}_{00}, \\
 & \underbrace{\text{Arbeitsquote nicht erfüllt, Weihnachten}(fC)}_{01}, \\
 & \underbrace{\text{Arbeitsquote erfüllt, nicht Weihnachten}(Fc)}_{10}, \\
 & \underbrace{\text{Arbeitsquote erfüllt, Weihnachten}(FC)}_{11} \}.
 \end{aligned}$$

Das Schaltwerk besitzt folgende Ausgaben, wobei die Angaben in den Klammern Abkürzungen für den Automatengraphen sind und unter den möglichen Ausgaben die Codierung mit $Y = y_1y_0$ steht:

$$\begin{aligned}
 Y = \{ & \underbrace{\text{Keine Aufgaben, Abend frei}(A)}_{00}, \\
 & \underbrace{\text{Weihnachtsmann-Kostüm waschen und bügeln}(K)}_{01}, \\
 & \underbrace{\text{Abendessen zubereiten}(E)}_{10}, \\
 & \underbrace{\text{um Rentiere kümmern}(R)}_{11} \}.
 \end{aligned}$$

- (b) Das Schaltwerk besitzt folgende Zustände:

- Z_0 : Die Elfe hat in den letzten vier Tagen ihre Arbeitsquote immer erfüllt (und im Dezember an zwei aufeinanderfolgenden Tagen noch nicht zwei mal die Arbeitsquote nicht erfüllt).
- Z_1 : Die Elfe hat am letzten Tag die Arbeitsquote nicht erfüllt, aber am vorletzten Tag (und im Dezember an zwei aufeinanderfolgenden Tagen noch nicht zwei mal die Arbeitsquote nicht erfüllt).
- Z_2 : Die Elfe hat vor 2 Tagen die Arbeitsquote nicht erfüllt, aber vor 3, 4 Tagen und am letzten Tag (und im Dezember an zwei aufeinanderfolgenden Tagen noch nicht zwei mal die Arbeitsquote nicht erfüllt).
- Z_3 : Die Elfe hat vor 3 Tagen die Arbeitsquote nicht erfüllt, aber an den letzten beiden Tagen und vor 4 Tagen (und im Dezember an zwei aufeinanderfolgenden Tagen noch nicht zwei mal die Arbeitsquote nicht erfüllt).

- Z_4 : Die Elfe hat vor 4 Tagen die Arbeitsquote nicht erfüllt, aber in den letzten drei Tagen (und im Dezember an zwei aufeinanderfolgenden Tagen noch nicht zwei mal die Arbeitsquote nicht erfüllt).
- Z_5 : Die Elfe hat an zwei aufeinanderfolgenden Tagen die Arbeitsquote nicht erfüllt (dies kann ein- oder mehrmals vorgekommen sein).

Da wir sechs Zustände betrachten, benötigen wir drei Bits für die Codierung der Zustände, also drei D-Flipflops. Dabei werden die Zustände wie folgt in der Form $Z_i = d_2 d_1 d_0$ codiert: $Z_0 = 000$, $Z_1 = 001$, $Z_2 = 010$, $Z_3 = 011$, $Z_4 = 100$ und $Z_5 = 101$. Es ergibt sich der in Abbildung 1 angegebene Automatengraph mit dem Anfangszustand Z_0 :

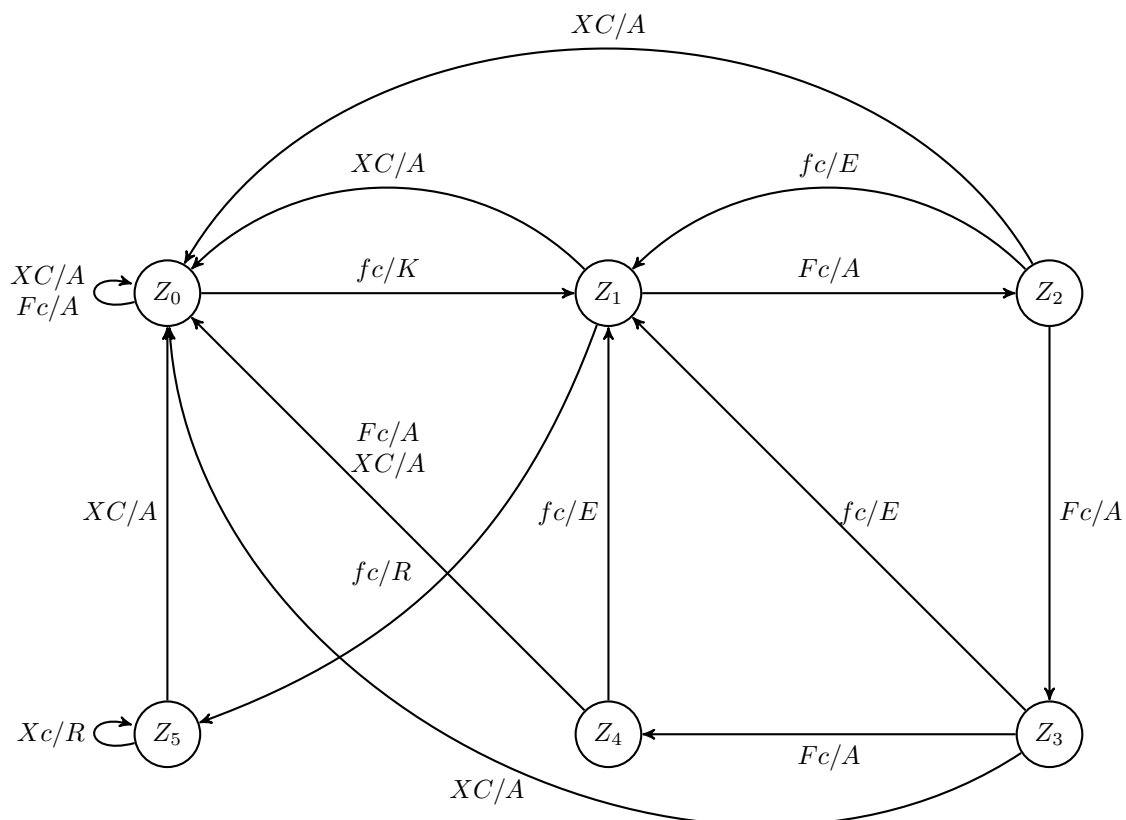
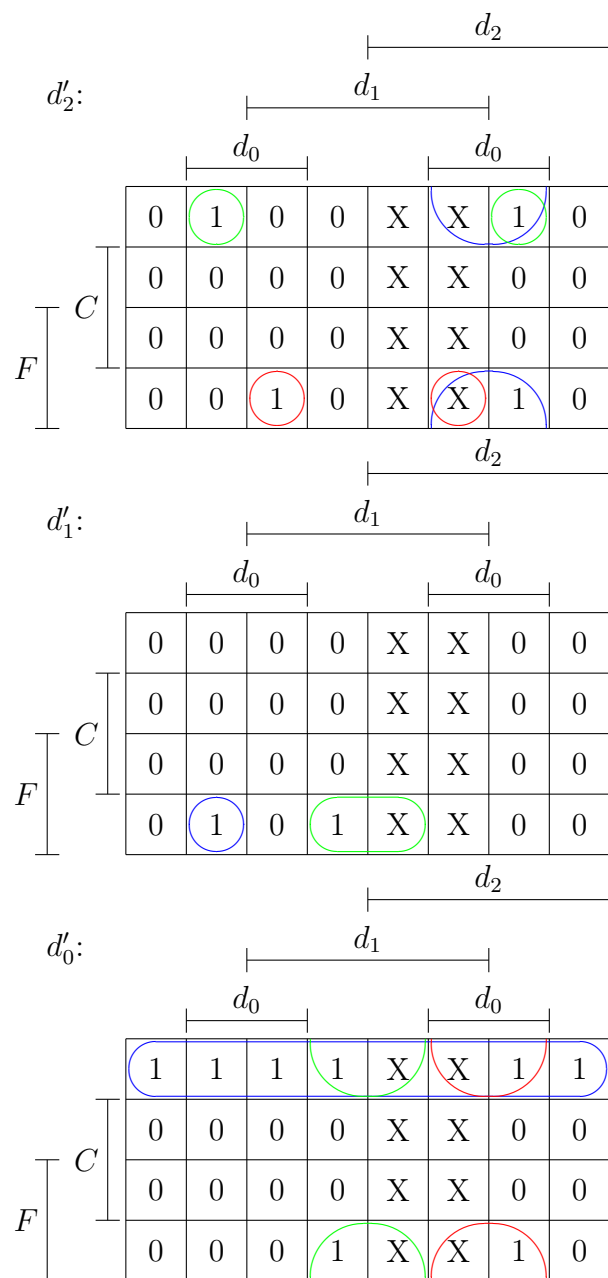


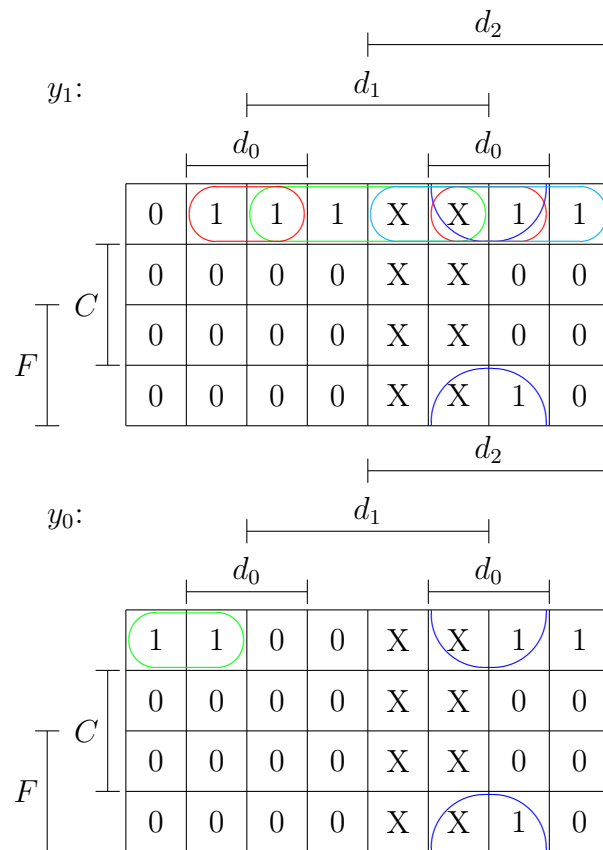
Abbildung 1: Automatengraph des Schaltwerks (X steht hier für Don't Care)

(c) Die Wertetabelle für das Schaltwerk ist, wobei undefinierte Zustände mit Don't Cares belegt werden (hier wäre auch eine andere Lösung möglich):

F	C	d_2	d_1	d_0	d'_2	d'_1	d'_0	y_1	y_0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	0	1	1	0	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
0	0	1	0	1	1	0	1	1	1
0	0	1	1	0	X	X	X	X	X
0	0	1	1	1	X	X	X	X	X
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	X	X	X	X	X
0	1	1	1	1	X	X	X	X	X
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
1	0	0	1	1	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	1	0	1	1	1
1	0	1	1	0	X	X	X	X	X
1	0	1	1	1	X	X	X	X	X
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	X	X	X	X	X
1	1	1	1	1	X	X	X	X	X

(d) Es ergeben sich folgende KV-Diagramme:





Also ergeben sich folgende disjunktive Normalformen

$$d'_2 = \bar{C} \cdot d_2 \cdot d_0 + \bar{F} \cdot \bar{C} \cdot \bar{d}_1 \cdot d_0 + F \cdot \bar{C} \cdot d_1 \cdot d_0$$

$$d'_1 = F \cdot \bar{C} \cdot d_1 \cdot \bar{d}_0 + F \cdot \bar{C} \cdot \bar{d}_2 \cdot \bar{d}_1 \cdot d_0$$

$$d'_0 = \bar{F} \cdot \bar{C} + \bar{C} \cdot d_1 \cdot \bar{d}_0 + \bar{C} \cdot d_2 \cdot d_0$$

$$y_1 = \bar{C} \cdot d_2 \cdot d_0 + \bar{F} \cdot \bar{C} \cdot d_1 + \bar{F} \cdot \bar{C} \cdot d_0 + \bar{F} \cdot \bar{C} \cdot d_2$$

$$y_0 = \bar{C} \cdot d_2 \cdot d_0 + \bar{F} \cdot \bar{C} \cdot \bar{d}_2 \cdot \bar{d}_1$$

- (e) Das in Abbildung 2 angegebene FPLA stellt eine Realisierung des Schaltwerks mit D-Flipflops dar, deren Ausgänge mit dem PLA in Abbildung 3 in die eigentlichen Aufgaben dekodiert werden können.

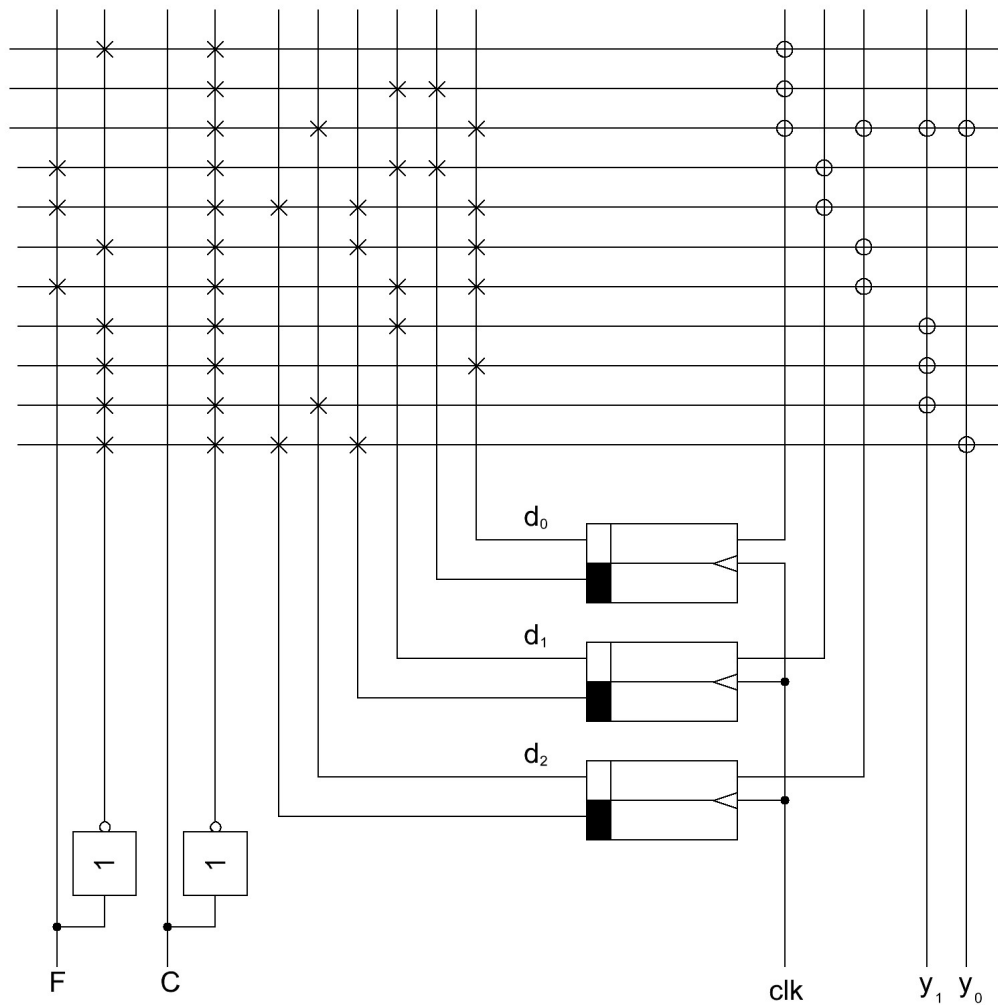


Abbildung 2: FPLA des Schaltwerks mit D-Flipflops

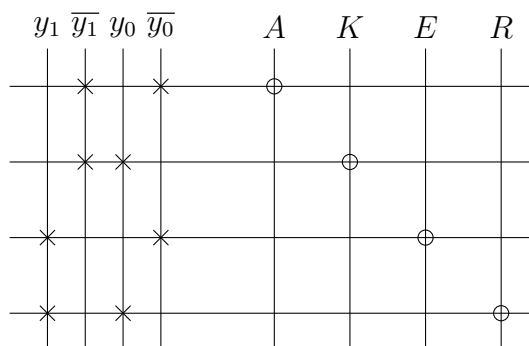


Abbildung 3: PLA für die Ausgangsdecodierung