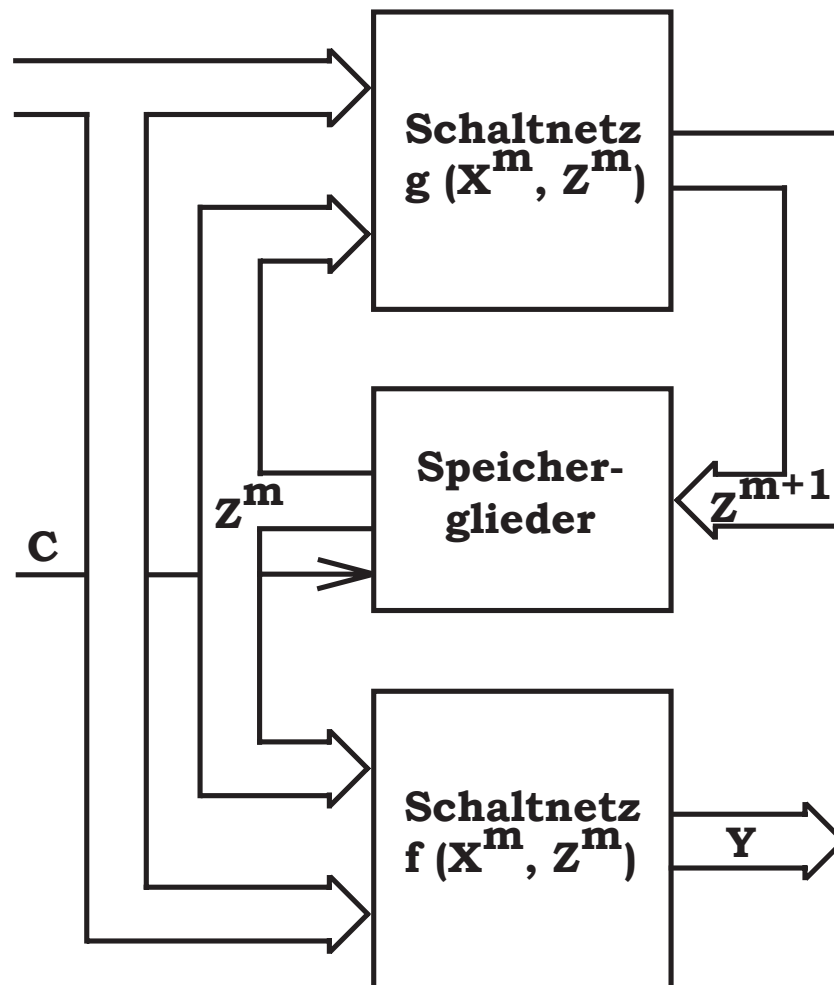
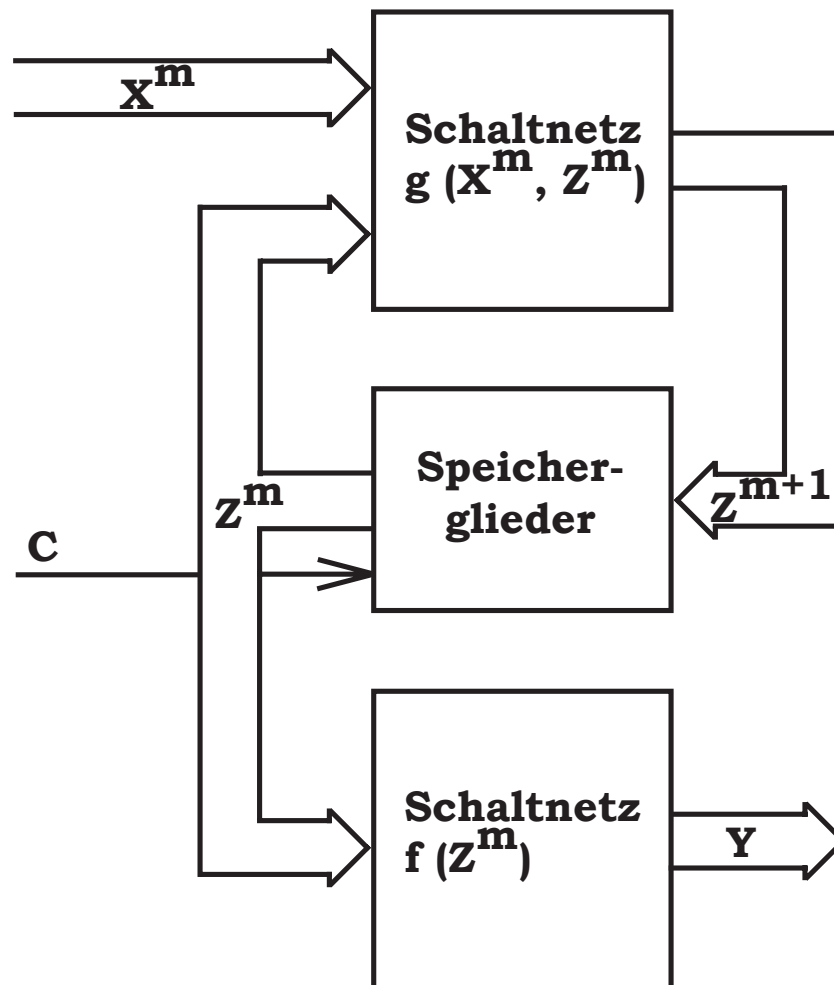


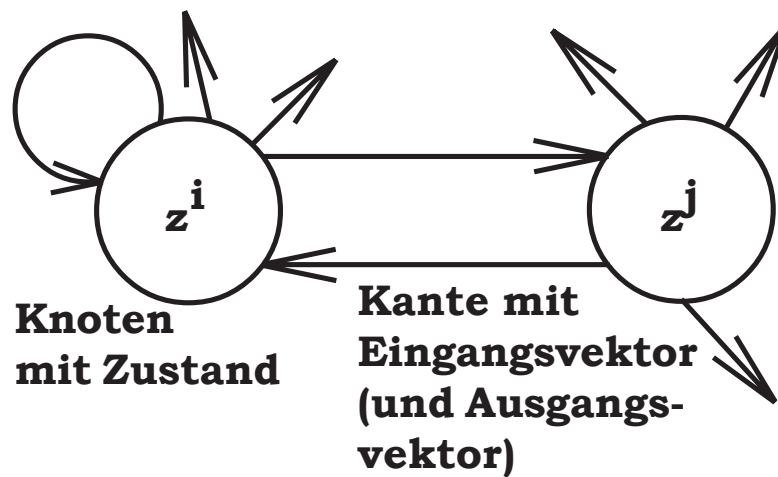
Synchrones Schaltwerk (Blockschaltbild)



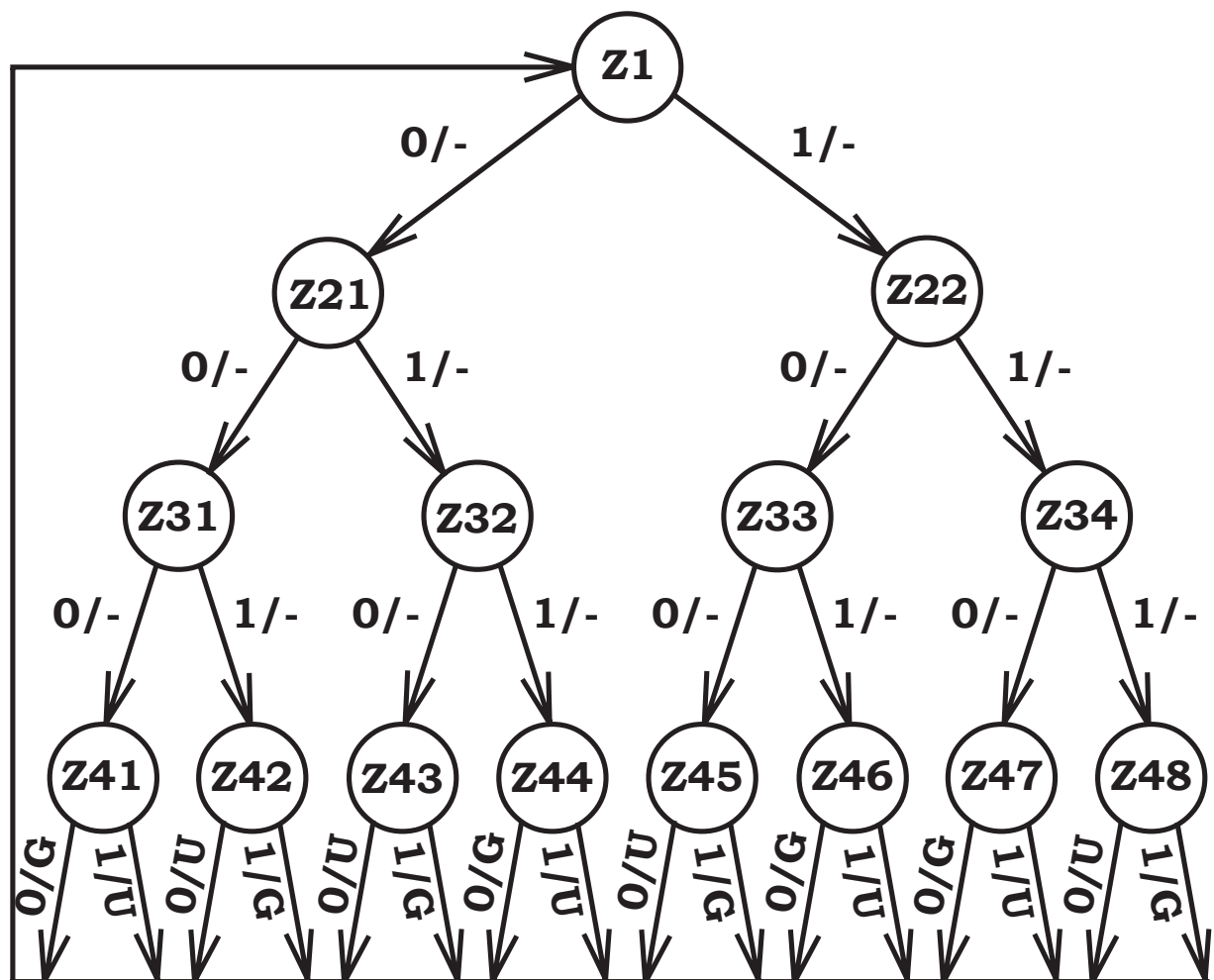
Struktur des Mealy-Automaten



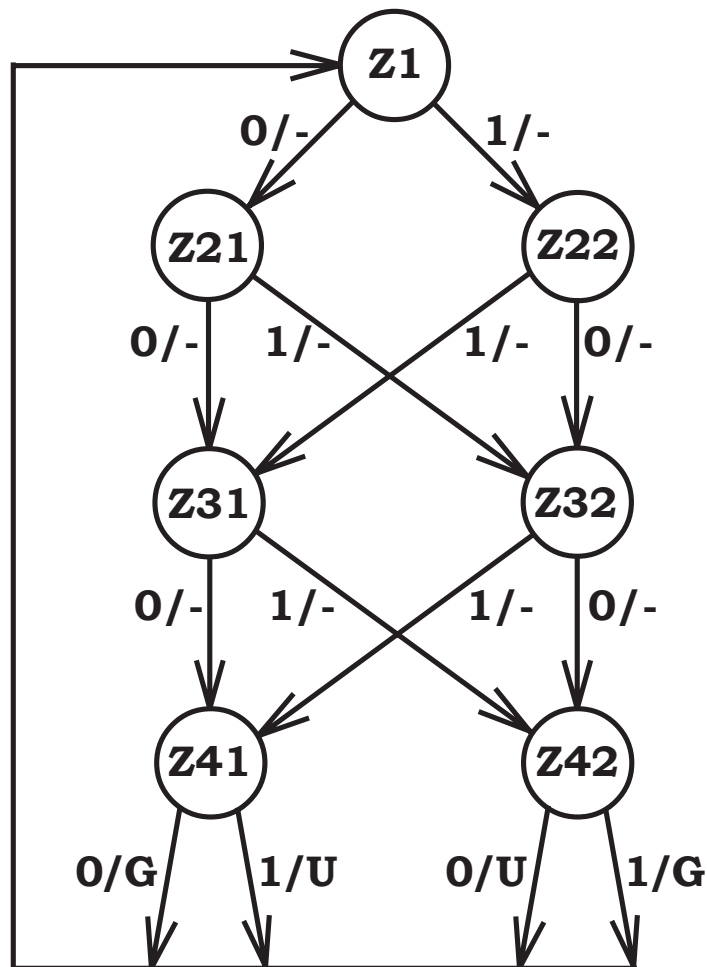
Struktur des Moore-Automaten



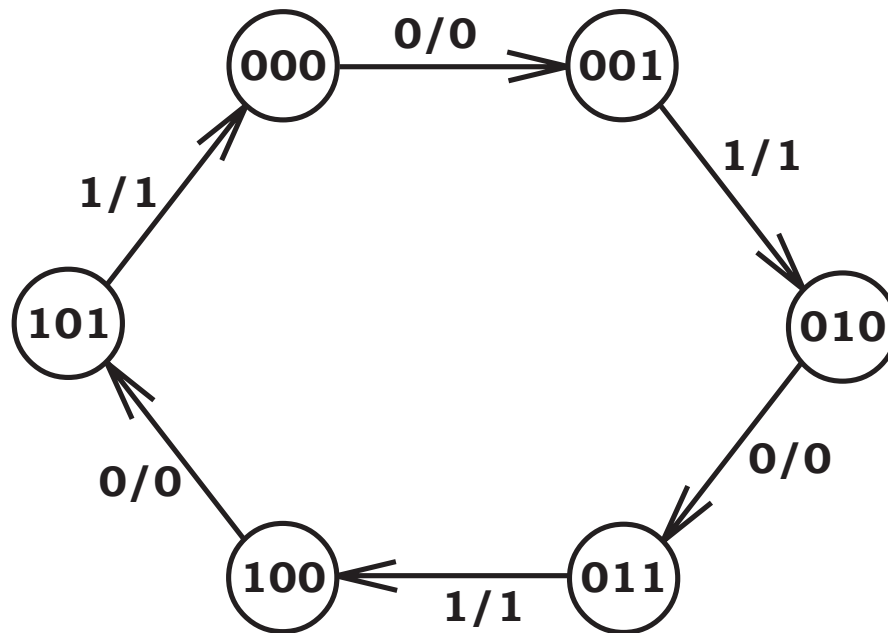
Grundform eines Zustandsgraphen



Elementargraph zur Paritätsprüfung



Vereinfachter Graph zur Paritätsprüfung



z_2^m	z_1^m	z_0^m	x	z_2^{m+1}	z_1^{m+1}	z_0^{m+1}	y
0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1				
0	0	1	0				
0	0	1	1	0	1	0	1
0	1	0	0	0	1	1	0
0	1	0	1				
0	1	1	0				
0	1	1	1	1	0	0	1
1	0	0	0	1	0	1	0
1	0	0	1				
1	0	1	0				
1	0	1	1	0	0	0	1
.							
.							

Beispiel 1: Synthese von Schaltwerken I

Zustandsgraph und Zustandsfolgetabelle

$$z_0^{m+1} = \neg z_2^m \wedge \neg z_1^m \wedge \neg z_0^m \wedge \neg x \quad (0)$$

$$\vee \neg z_2^m \wedge z_1^m \wedge \neg z_0^m \wedge \neg x \quad (4)$$

$$\vee z_2^m \wedge \neg z_1^m \wedge \neg z_0^m \wedge \neg x \quad (8)$$

z_0^{m+1}				
	1	1	0	1
	0000	0100	1100	1000
	0	0	0	0
	0001	0101	1101	1001
	0	0	0	0
	0011	0111	1111	1011
	0	0	0	0
	0010	0110	1110	1010

Beispiel 1:
Synthese von
Schaltwerken II

Übergangsfunktion
 z_0^{m+1}

$$z_0^{m+1} = \neg z_2^m \wedge \neg z_0^m \wedge \neg x \vee \neg z_1^m \wedge \neg z_0^m \wedge \neg x$$

$$= (\neg z_2^m \wedge \neg x \vee \neg z_1^m \wedge \neg x) \wedge \neg z_0^m$$

$$z_0^{m+1} = (J_0 \wedge \neg z_0^m) \vee (\neg K_0 \wedge z_0^m)$$

Übergangsfunktion
des JK-MS-FF

Gleichsetzen der DNF und FF-Gleichung

$$z_0^{m+1} = (\neg z_2^m \wedge \neg x) \vee (\neg z_1^m \wedge \neg x) \wedge \neg z_0^m$$

$$z_0^{m+1} = \underbrace{(\neg z_2^m \wedge \neg x) \vee (\neg z_1^m \wedge \neg x)}_{(J_0 \wedge \neg z_0^m) \vee (\neg K_0 \wedge z_0^m)} \wedge \neg z_0^m$$

$$= 0 \rightarrow K_0 = 1$$

$$z_1^{m+1} = \neg z_2^m \wedge \neg z_1^m \wedge z_0^m \wedge x \quad (3)$$

$$\vee \neg z_2^m \wedge z_1^m \wedge \neg z_0^m \wedge \neg x \quad (4)$$

z_1^{m+1}				
	0	1	0	0
	0000	0100	1100	1000
	0	0	0	0
	0001	0101	1101	1001
	1	0	0	0
	0011	0111	1111	1011
	0	0	0	0
	0010	0110	1110	1010

Beispiel 1:
Synthese von
Schaltwerken III

Übergangsfunktion
 z_1^{m+1}

$$z_1^{m+1} = (\neg z_2^m \wedge z_0^m \wedge x) \wedge \neg z_1^m \vee (\neg z_2^m \wedge \neg z_0^m \wedge \neg x) \wedge z_1^m$$

$$z_1^{m+1} = (J_1 \wedge \neg z_1^m) \vee (\neg K_1 \wedge z_1^m)$$

Übergangsfunktion
des JK-MS-FF

Gleichsetzen der DNF und FF-Gleichung

$$z_1^{m+1} = \underbrace{(\neg z_2^m \wedge z_0^m \wedge x)}_{(J_1 \wedge \neg z_1^m)} \wedge \neg z_1^m \vee \underbrace{(\neg z_2^m \wedge \neg z_0^m \wedge \neg x)}_{(\neg K_1 \wedge z_1^m)} \wedge z_1^m$$

$$z_2^{m+1} = \neg z_2^m \wedge z_1^m \wedge z_0^m \wedge x \quad (7)$$

$$\vee z_2^m \wedge \neg z_1^m \wedge \neg z_0^m \wedge \neg x \quad (8)$$

z_2^{m+1}				
	0	0	0	1
	0000	0100	1100	1000
	0	0	0	0
	0001	0101	1101	1001
	0	1	0	0
	0011	0111	1111	1011
	0	0	0	0
	0010	0110	1110	1010

Beispiel 1:
Synthese von
Schaltwerken IV

Übergangsfunktion
 z_2^{m+1}

$$z_2^{m+1} = (z_1^m \wedge z_0^m \wedge x) \wedge \neg z_2^m \vee (\neg z_1^m \wedge \neg z_0^m \wedge \neg x) \wedge z_2^m$$

$$z_2^{m+1} = (J_2 \wedge \neg z_2^m) \vee (\neg K_2 \wedge z_1^m)$$

Übergangsfunktion
des JK-MS-FF

Gleichsetzen der DNF und FF-Gleichung

$$z_2^{m+1} = \underbrace{(z_1^m \wedge z_0^m \wedge x)}_{(J_2 \wedge \neg z_2^m)} \wedge \neg z_2^m \vee \underbrace{(\neg z_1^m \wedge \neg z_0^m \wedge \neg x)}_{(\neg K_2 \wedge z_2^m)} \wedge z_2^m$$

$$y = \neg z_2^m \wedge \neg z_1^m \wedge z_0^m \wedge x \quad (3)$$

$$\vee \neg z_2^m \wedge z_1^m \wedge z_0^m \wedge x \quad (7)$$

$$\vee z_2^m \wedge \neg z_1^m \wedge z_0^m \wedge x \quad (11)$$

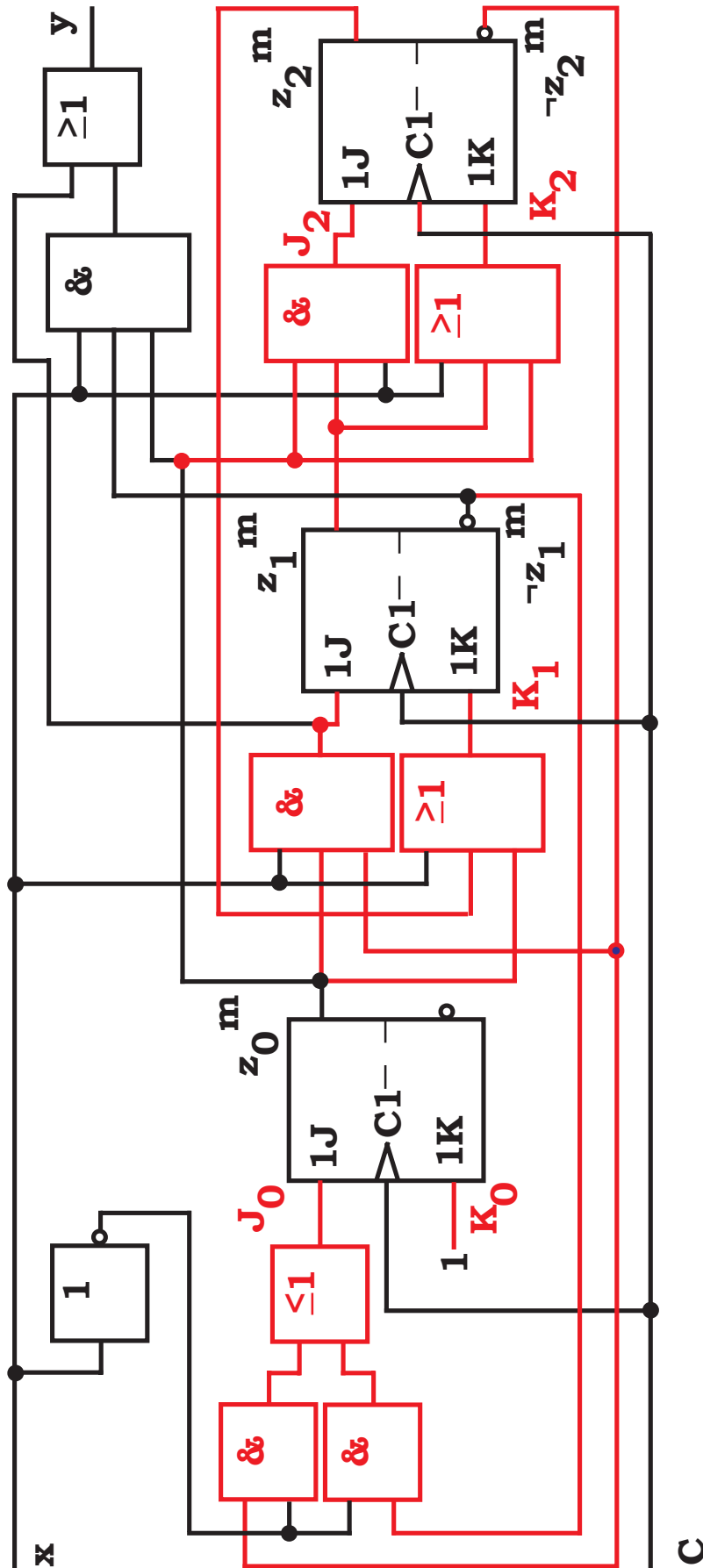
y				
	0	0	0	0
	0000	0100	1100	1000
	0	0	0	0
	0001	0101	1101	1001
	1	1	0	1
	0011	0111	1111	1011
	0	0	0	0
	0010	0110	1110	1010

Beispiel 1:
Synthese von
Schaltwerken V

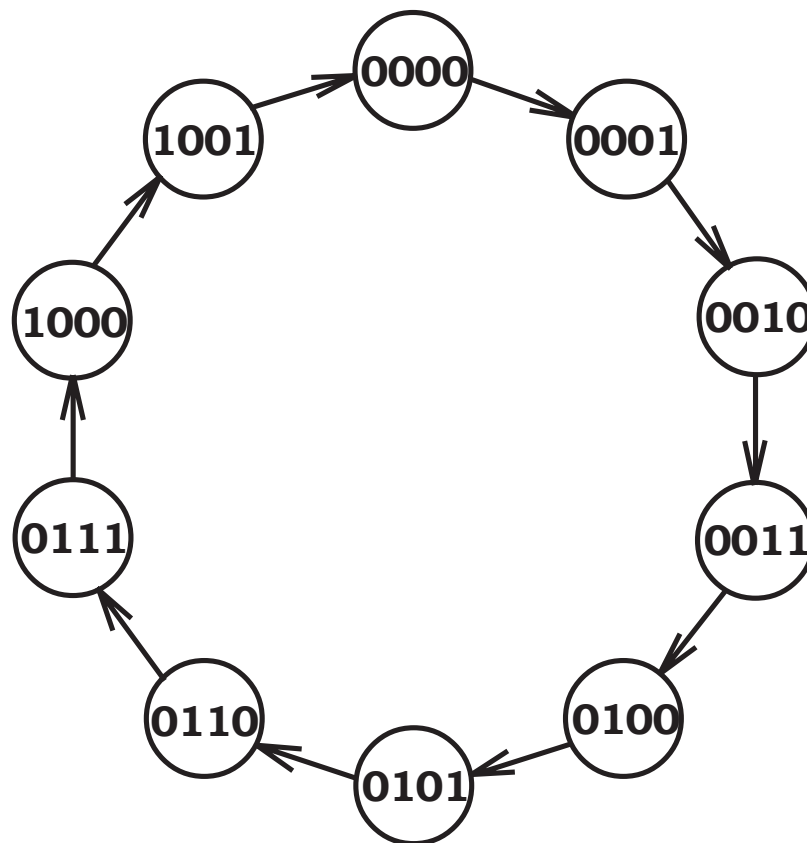
Ausgangsfunktion y

$$y = \underbrace{\neg z_2^m \wedge z_0^m \wedge x}_{= J_1} \vee \neg z_1^m \wedge z_0^m \wedge x$$

Nur zur Verwendung im Studiengang Angewandte Informatik des FB GI bestimmt



Schaltplan für Beispiel 1



Beispiel 2: Synthese von Schaltwerken I
Zustandsgraph

z_3^m	z_2^m	z_1^m	z_0^m	z_3^{m+1}	z_2^{m+1}	z_1^{m+1}	z_0^{m+1}	y
0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0	1	1	0
0	0	1	1	0	1	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	1	0	0
0	1	1	0	0	1	1	1	0
0	1	1	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0	0	0	1
1	0	1	0	d	d	d	d	0
1	0	1	1	d	d	d	d	0
1	1	0	0	d	d	d	d	0
1	1	0	1	d	d	d	d	0
1	1	1	0	d	d	d	d	0
1	1	1	1	d	d	d	d	0

Beispiel 2: Synthese von Schaltwerken II

Zustandsfolgetabelle

$$z_0^{m+1} = \neg z_3^m \wedge \neg z_2^m \wedge \neg z_1^m \wedge \neg z_0^m \quad (0)$$

$$\vee \neg z_3^m \wedge \neg z_2^m \wedge z_1^m \wedge \neg z_0^m \quad (2)$$

$$\vee \neg z_3^m \wedge z_2^m \wedge \neg z_1^m \wedge \neg z_0^m \quad (4)$$

$$\vee \neg z_3^m \wedge z_2^m \wedge z_1^m \wedge \neg z_0^m \quad (6)$$

$$\vee z_3^m \wedge \neg z_2^m \wedge \neg z_1^m \wedge \neg z_0^m \quad (8)$$

$$\vee z_3^m \wedge \neg z_2^m \wedge z_1^m \wedge \neg z_0^m \quad (10)$$

$$\vee z_3^m \wedge z_2^m \wedge \neg z_1^m \wedge \neg z_0^m \quad (12)$$

$$\vee z_3^m \wedge z_2^m \wedge z_1^m \wedge \neg z_0^m \quad (14)$$

z_0^{m+1}				
	1	1	d	1
	0000	0100	1100	1000
	0	0	d	0
	0001	0101	1101	1001
	0	0	d	d
	0011	0111	1111	1011
	1	1	d	d
	0010	0110	1110	1010

Beispiel 2:
Synthese von
Schaltwerken III

Gleichungen für
 z_0^{m+1}

$$z_0^{m+1} = \neg z_0^m \quad \text{Anwendungsgleichung}$$

$$z_0^{m+1} = (J_0 \wedge \neg z_0^m) \vee (\neg K_0 \wedge z_0^m) \quad \text{Übergangsfunktion des JK-MS-FF}$$

Gleichsetzen der DNF und FF-Gleichung

$$J_0 = K_0 = 1 \quad \text{Verknüpfungsgleichung}$$

$$z_1^{m+1} = \neg z_3^m \wedge \neg z_2^m \wedge \neg z_1^m \wedge z_0^m \quad (1)$$

$$\vee \neg z_3^m \wedge \neg z_2^m \wedge z_1^m \wedge \neg z_0^m \quad (2)$$

$$\vee \neg z_3^m \wedge z_2^m \wedge \neg z_1^m \wedge z_0^m \quad (5)$$

$$\vee \neg z_3^m \wedge z_2^m \wedge z_1^m \wedge \neg z_0^m \quad (6)$$

$$\vee z_3^m \wedge \neg z_2^m \wedge z_1^m \wedge \neg z_0^m \quad (10)$$

$$\vee z_3^m \wedge z_2^m \wedge z_1^m \wedge \neg z_0^m \quad (14)$$

z_1^{m+1}				
	0	0	d	0
	0000	0100	1100	1000
	1	1	d	0
	0001	0101	1101	1001
	0	0	d	d
	0011	0111	1111	1011
	1	1	d	d
	0010	0110	1110	1010

Beispiel 2:
Synthese von
Schaltwerken IV

Gleichungen für
 z_1^{m+1}

Anwendungsgleich.

$$z_1^{m+1} = (\neg z_3^m \wedge z_0^m) \wedge \neg z_1^m \vee \neg z_0^m \wedge z_1^m$$

$$z_1^{m+1} = (J_1 \wedge \neg z_1^m) \vee (\neg K_1 \wedge z_1^m)$$

Übergangsfunktion
des JK-MS-FF

Gleichsetzen der DNF und FF-Gleichung

$$J_1 = \neg z_3^m \wedge z_0^m$$

$$K_1 = z_0^m$$

Verknüpfungs-
gleichungen

$$z_2^{m+1} = \neg z_3^m \wedge \neg z_2^m \wedge z_1^m \wedge z_0^m \quad (3)$$

$$\vee \neg z_3^m \wedge z_2^m \wedge \neg z_1^m \wedge \neg z_0^m \quad (4)$$

$$\vee \neg z_3^m \wedge z_2^m \wedge \neg z_1^m \wedge z_0^m \quad (5)$$

$$\vee \neg z_3^m \wedge z_2^m \wedge z_1^m \wedge \neg z_0^m \quad (6)$$

$$\vee z_3^m \wedge \neg z_2^m \wedge z_1^m \wedge z_0^m \quad (11)$$

$$\vee z_3^m \wedge z_2^m \wedge \neg z_1^m \wedge \neg z_0^m \quad (12)$$

$$\vee z_3^m \wedge z_2^m \wedge \neg z_1^m \wedge z_0^m \quad (13)$$

$$\vee z_3^m \wedge z_2^m \wedge z_1^m \wedge \neg z_0^m \quad (14)$$

z_2^{m+1}				
	0	1	d	0
	0000	0100	1100	1000
	0	1	d	0
	0001	0101	1101	1001
	1	0	d	d
	0011	0111	1111	1011
	0	1	d	d
	0010	0110	1110	1010

Beispiel 2:
Synthese von
Schaltwerken V

Gleichungen für
 z_2^{m+1}

Anwendungsgleich.

$$\begin{aligned} z_2^{m+1} &= z_2^m \wedge \neg z_1^m \vee z_2^m \wedge \neg z_0^m \vee \neg z_2^m \wedge z_1^m \wedge z_0^m \\ &= (z_1^m \wedge z_0^m) \wedge z_2^m \vee (\neg z_1^m \vee \neg z_0^m) \wedge z_2^m \end{aligned}$$

$$z_2^{m+1} = (J_2 \wedge \neg z_2^m) \vee (\neg K_2 \wedge z_2^m)$$

Übergangsfunktion
des JK-MS-FF

Gleichsetzen der DNF und FF-Gleichung

$$J_2 = z_1^m \wedge z_0^m$$

$$K_2 = z_1^m \wedge z_0^m$$

Verknüpfungs-
gleichungen

$$z_3^{m+1} = \neg z_3^m \wedge z_2^m \wedge z_1^m \wedge z_0^m \quad (7)$$

$$\vee z_3^m \wedge \neg z_2^m \wedge \neg z_1^m \wedge \neg z_0^m \quad (8)$$

$$\vee z_3^m \wedge \neg z_2^m \wedge z_1^m \wedge \neg z_0^m \quad (10)$$

$$\vee z_3^m \wedge z_2^m \wedge \neg z_1^m \wedge \neg z_0^m \quad (12)$$

$$\vee z_3^m \wedge z_2^m \wedge z_1^m \wedge \neg z_0^m \quad (14)$$

$$\vee z_3^m \wedge z_2^m \wedge z_1^m \wedge z_0^m \quad (15)$$

z_3^{m+1}				
	0	0	d	1
	0000	0100	1100	1000
	0	0	d	0
	0001	0101	1100	1001
	0	1	d	d
	0011	0111	1111	1011
	0	0	d	d
	0010	0110	1110	1010

Beispiel 2:
Synthese von
Schaltwerken VI

Gleichungen für
 z_3^{m+1}

Anwendungsgleich.

$$z_3^{m+1} = z_2^m \wedge z_1^m \wedge z_0^m \wedge \neg z_3^m \vee \neg z_0^m \wedge z_3^m$$

$$z_3^{m+1} = (J_3 \wedge \neg z_3^m) \vee (\neg K_3 \wedge z_3^m)$$

Übergangsfunktion
des JK-MS-FF

Gleichsetzen der DNF und FF-Gleichung

$$J_3 = z_2^m \wedge z_1^m \wedge z_0^m \quad K_3 = z_0^m$$

Verknüpfungs-
gleichungen

$$y = z_3^m \wedge \neg z_2^m \wedge \neg z_1^m \wedge z_0^m \quad (9)$$

$$\vee z_3^m \wedge \neg z_2^m \wedge z_1^m \wedge z_0^m \quad (11)$$

$$\vee z_3^m \wedge z_2^m \wedge \neg z_1^m \wedge z_0^m \quad (13)$$

$$\vee z_3^m \wedge z_2^m \wedge z_1^m \wedge z_0^m \quad (15)$$

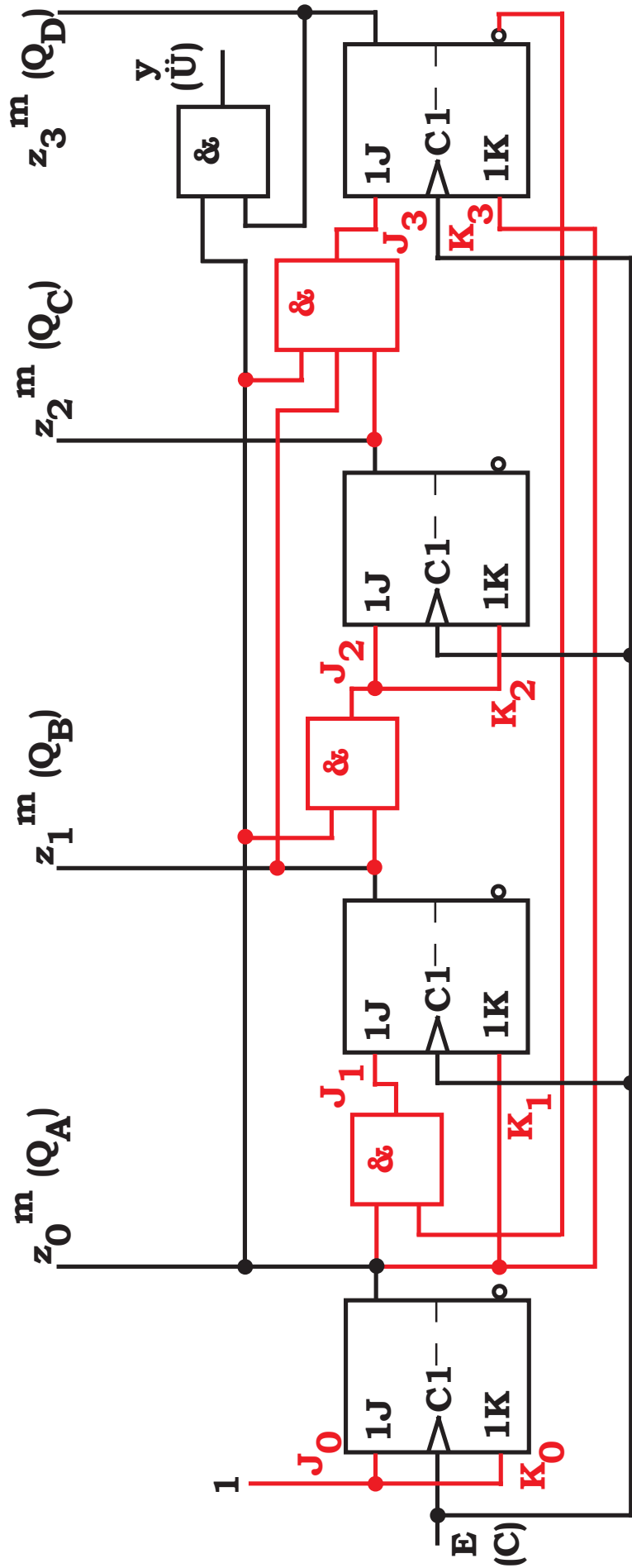
y				
	0 0000	0 0100	d 1100	0 1000
	0 0001	0 0101	d 1101	1 1001
	0 0011	0 0111	d 1111	d 1011
	0 0010	0 0110	d 1110	d 1010

**Beispiel 2:
Synthese von
Schaltwerken VII**

Gleichungen für y

$$y = z_3^m \wedge z_0^m$$

Nur zur Verwendung im Studiengang Angewandte Informatik des FB GI bestimmt



Synchrones Schaltwerk zur Zählung von Taktimpulsen