

Beispiele zur Vorlesung

„Grundlagen der Technischen Informatik 2“

Motorschalter

1. Aufgabe

1. Aufgabe

1-Bit-Automat als Motorschalter

Entwerfen Sie die Schaltung eines 1-Bit-Automaten mittels eines Moore- und Mealy-Automaten, der mittels der Taste E einen Motor einschaltet und mit A ausschaltet. Er ist als Selbsthalteschaltung zu realisieren. Dabei ist der Motor bei der Variablen $M=0$ aus und bei $M=1$ ein.

Besondere Bedingungen:

Wird die E-Taste losgelassen, soll der Motor weiter laufen (Selbsthalteschaltung).

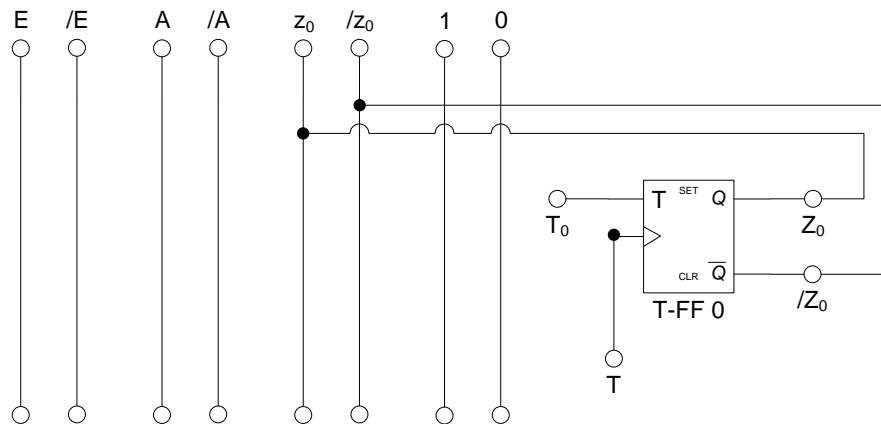
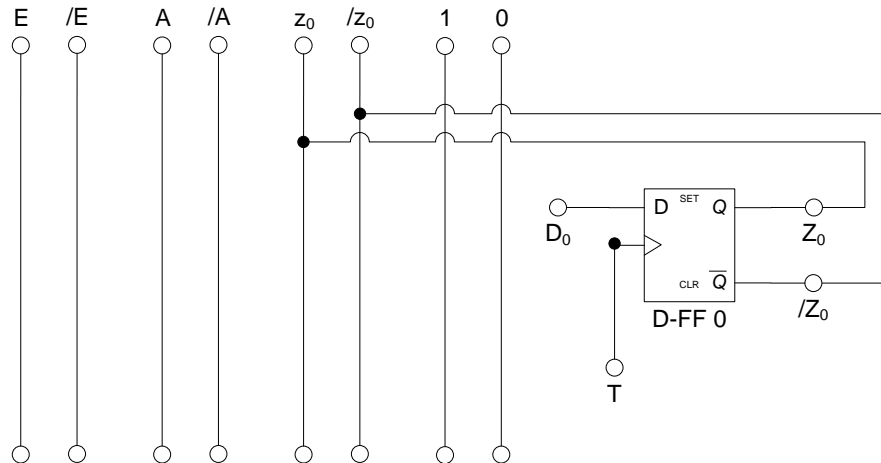
Immer, wenn die A-Taste betätigt wird, schaltet der Motor ab oder bleibt aus..

Auch, wenn E- und A-Taste gedrückt sind, schaltet der Motor ab.

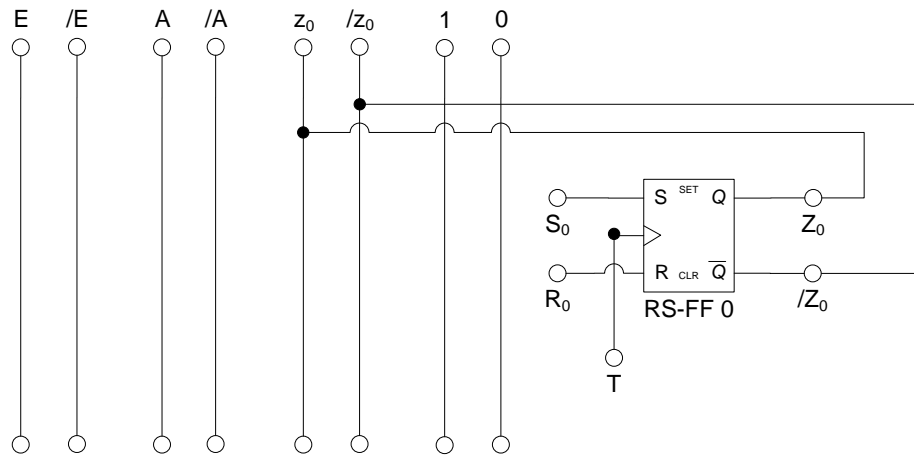
Wenn die E-Taste betätigt wird und der Motor läuft, läuft er weiter.

Wenn die A-Taste betätigt wird und der Motor aus ist, bleibt er aus.

1. Aufgabe

1. Aufgabe - 1-Bit-Automat als Motorschalter
D-Flip-Flop und T-Flip-Flop

1. Aufgabe

1. Aufgabe - 1-Bit-Automat als Motorschalter
RS-Flip-Flop

1. Aufgabe

1. Aufgabe - 1-Bit-Automat als Motorschalter

1.1. Bestimmen Sie die Schaltung für den Moore-Automat

1.1.1. Bestimmen Sie die Folgezustände, $z^+=(z_0^+)_{\text{B}}$, in der Tabelle1.1.2. Bestimmen Sie die Werte für $M=(M_0)_{\text{B}}$ in der Tabelle1.1.3. Bestimmen Sie die Steuer-Werte für $D=(D_0)_{\text{B}}$ in der Tabelle1.1.4. Bestimmen Sie die Steuer-Werte für $T=(T_0)_{\text{B}}$ in der Tabelle

1.1.5. Geben Sie das Übergangsdiagramm (Automatengraph) an.

1.1.6. Bestimmen Sie die KV-Diagramme und die dis. und kon. min. Form für $D=(D_0)_{\text{B}}$ und $z^+=(z_0^+)_{\text{B}}$,1.1.7. Bestimmen Sie die KV-Diagramme und die dis. und kon. min. Form für $T=(T_0)_{\text{B}}$ 1.1.8. Bestimmen Sie die KV-Diagramme und die dis. und kon. min. Form für $M=(M_0)_{\text{B}}$ 1.1.9. Bestimmen Sie die Schaltung für die dis. und kon. min. Form für $D=(D_0)_{\text{B}}$ 1.1.10. Bestimmen Sie die Schaltung für die dis. und kon. min. Form für $T=(T_0)_{\text{B}}$ 1.1.11. Bestimmen Sie die Schaltung für die dis. und kon. min. Form für $M=(M_0)_{\text{B}}$

1. Aufgabe

- 1.2. Bestimmen Sie die Schaltung für den Mealy-Automat
- 1.2.1. Bestimmen Sie die Folgezustände, $z^+ = (z_0^+)_B$, in der Tabelle
- 1.2.2. Bestimmen Sie die Werte für $M = (M_0)_B$ in der Tabelle
- 1.2.3. Bestimmen Sie die Steuer-Werte für $D = (D_0)_B$ in der Tabelle
- 1.2.4. Bestimmen Sie die Steuer-Werte für $T = (T_0)_B$ in der Tabelle
- 1.2.5. Geben Sie das Übergangsdiagramm (Automatengraph) an.
- 1.2.6. Bestimmen Sie die KV-Diagramme und die dis. und kon. min. Form für $D = (D_0)_B$ und $z^+ = (z_0^+)_B$,
- 1.2.7. Bestimmen Sie die KV-Diagramme und die dis. und kon. min. Form für $T = (T_0)_B$
- 1.2.8. Bestimmen Sie die KV-Diagramme und die dis. und kon. min. Form für $M = (M_0)_B$
- 1.2.9. Bestimmen Sie die Schaltung für die dis. und kon. min. Form für $D = (D_0)_B$
- 1.2.10. Bestimmen Sie die Schaltung für die dis. und kon. min. Form für $T = (T_0)_B$
- 1.2.11. Bestimmen Sie die Schaltung für die dis. und kon. min. Form für $M = (M_0)_B$

Lösung - 1.1. Aufgabe_Moore-Automat

- 1.1. Bestimmen Sie die Schaltung für den Moore-Automat
- 1.1.1. Bestimmen Sie die Folgezustände, $z^+=(z_0^+)_{\text{B}}$, in der Tabelle
- 1.1.2. Bestimmen Sie die Werte für $M=(M_0)_{\text{B}}$ in der Tabelle
- 1.1.3. Bestimmen Sie die Steuer-Werte für $D=(D_0)_{\text{B}}$ in der Tabelle
- 1.1.4. Bestimmen Sie die Steuer-Werte für $T=(T_0)_{\text{B}}$ in der Tabelle

Wertetabelle für D-und T-Flipflops - Moore							
			Zustände		AV	D-FF	T-FF
Nr.	E	A	z_0	z_0^+	M	D_0	T_0
0	0	0	0	0			
1	0	0	1	1	1	1	
2	0	1	0	0			
3	0	1	1	0	1		1
4	1	0	0	1		1	1
5	1	0	1	1	1	1	
6	1	1	0	0			
7	1	1	1	0	1		1

Moore:

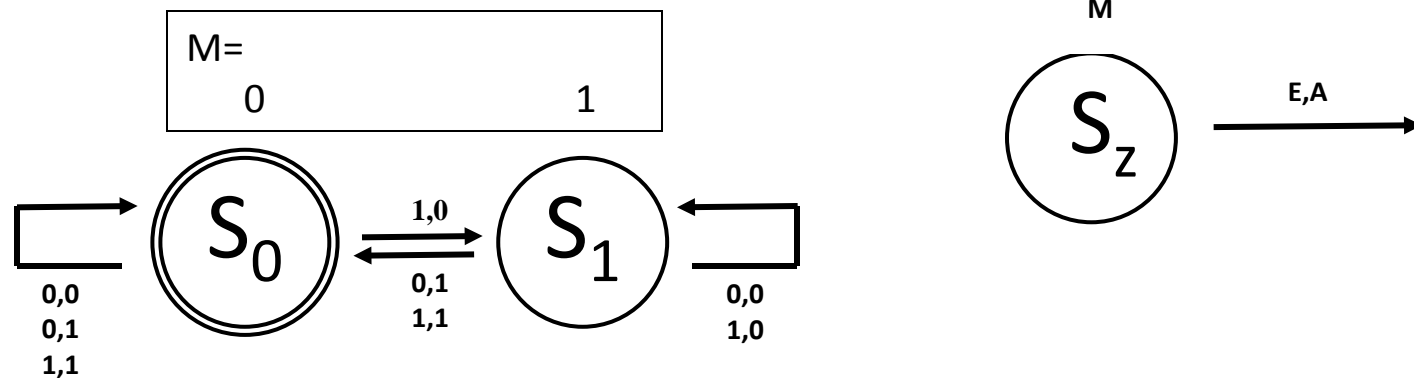
$$M=f(z_0), z_0^+=g(E,A, z_0)$$

$$\text{Mealy: } M=f(E,A, z_0), z_0^+=g(E,A, z_0)$$

Für D, T, und z_0^+ ergeben sich für den Mealy-Automat die gleichen Werte, Formeln und Schaltungen, wie beim Moore-Automat. Lediglich M ändert sich.

Lösung - 1.1. Aufgabe_Moore-Automat

1.1.5. Geben Sie das Übergangsdiagramm (Automatengraph) an.



Lösung - 1.1. Aufgabe_Moore-Automat

1.1.6. Bestimmen Sie die KV-Diagramme und die dis. und kon. min. Form für $D=(D_0)_B$ und $z^+=(z_0^+)_B$,

1.1.7. Bestimmen Sie die KV-Diagramme und die dis. und kon. min. Form für $T=(T_0)_B$

1.1.8. Bestimmen Sie die KV-Diagramme und die dis. und kon. min. Form für $M=(M_0)_B$

z ₀				D ₀	
0	1	1	0		
	1	1	1	0	A
0	1	5	4		
				1	
2	3	7	6		
0	0	1	1	E	
E					

z ₀				T ₀		
0	1	1	0			
			1	0	A	
0	1	5	4			
	1	1		1		
2	3	7	6			
0	0	1	1			
E						

$$D_{0-dis} = z_{0-dis}^+ = \bar{A}z_0 \vee E\bar{A} \quad \text{Kosten} = 4$$

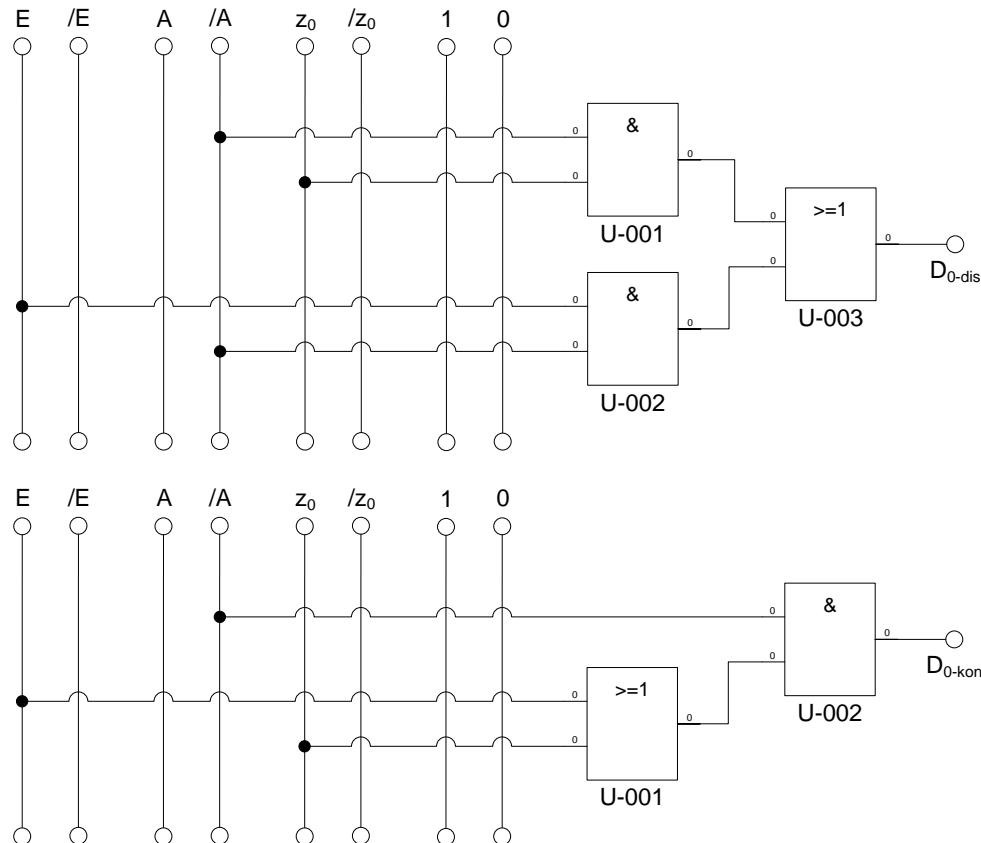
$$T_{0-dis} = Az_0 \vee E\bar{A}\bar{z}_0 \quad \text{Kosten} = 5$$

$$D_{0-kon} = z_{0-kon}^+ = \bar{A}(E \vee z_0) \quad \text{Kosten} = 3$$

$$T_{0-kon} = (E \vee A)(E \vee z_0)(A \vee \bar{z}_0)(\bar{A} \vee z_0) \quad \text{Kosten} = 8$$

$$M_{0-dis/kon} = z_0 \quad \text{Kosten} = 1$$

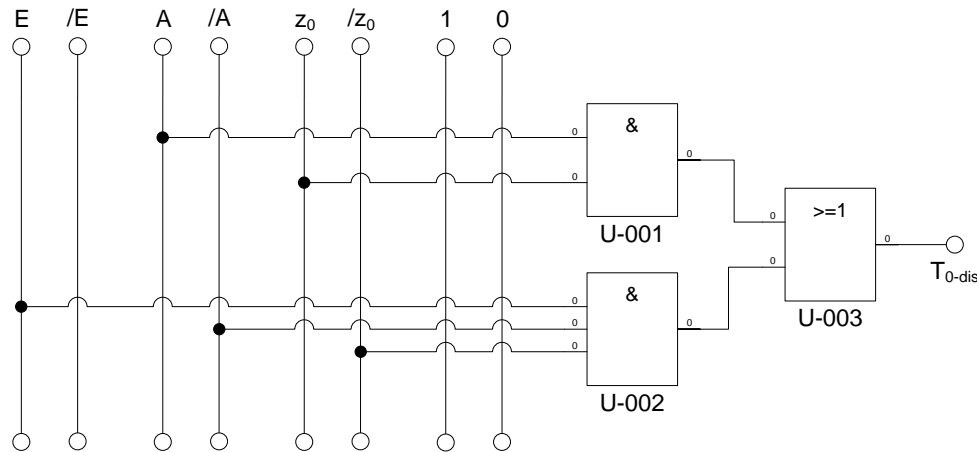
Lösung - 1.1. Aufgabe_Moore-Automat

1.1.9. Bestimmen Sie die Schaltung für die dis. und kon. min. Form für $D=(D_0)_B$ 

$$D_{0-dis} = z_{0-dis}^+ = \bar{A}z_0 \vee E\bar{A} \quad \text{Kosten} = 4$$

$$D_{0-kon} = z_{0-kon}^+ = \bar{A}(E \vee z_0) \quad \text{Kosten} = 3$$

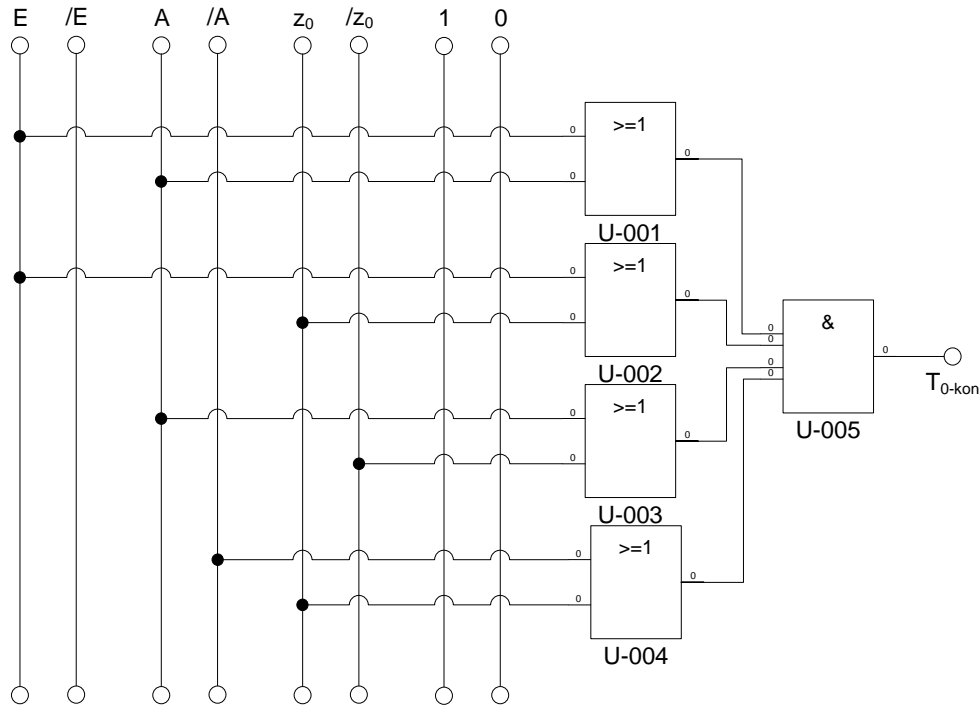
Lösung - 1.1. Aufgabe_Moore-Automat

1.1.10. Bestimmen Sie die Schaltung für die dis. und kon. min. Form für $T=(T_0)_B$ 

$$T_{0-dis} = Az_0 \vee E\bar{A}\bar{z}_0 \quad \text{Kosten} = 4$$

$$T_{0-kon} = (E \vee A)(E \vee z_0)(A \vee \bar{z}_0)(\bar{A} \vee z_0) \quad \text{Kosten} = 8$$

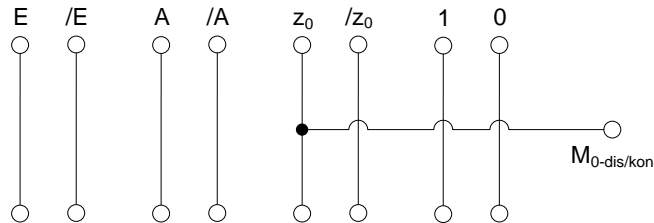
Lösung - 1.1. Aufgabe_Moore-Automat

1.1.10. Bestimmen Sie die Schaltung für die dis. und kon. min. Form für $T=(T_0)_B$ 

$$T_{0-dis} = Az_0 \vee E\bar{A}\bar{z}_0 \quad \text{Kosten} = 5$$

$$T_{0-kon} = (E \vee A)(E \vee z_0)(A \vee \bar{z}_0)(\bar{A} \vee z_0) \quad \text{Kosten} = 8$$

Lösung - 1.1. Aufgabe_Moore-Automat

1.1.11. Bestimmen Sie die Schaltung für die dis. und kon. min. Form für $M=(M_0)_B$ 

$$M_{0-dis/kon} = z_0$$

$$Kosten = 1$$

Lösung - 1.2. Aufgabe_Mealy-Automat

- 1.2. Bestimmen Sie die Schaltung für den Mealy-Automat
- 1.2.1. Bestimmen Sie die Folgezustände, $z^+ = (z_0^+)_B$, in der Tabelle
- 1.2.2. Bestimmen Sie die Werte für $M = (M_0)_B$ in der Tabelle
- 1.2.3. Bestimmen Sie die Steuer-Werte für $D = (D_0)_B$ in der Tabelle
- 1.2.4. Bestimmen Sie die Steuer-Werte für $T = (T_0)_B$ in der Tabelle
- 1.2.5. Geben Sie das Übergangsdiagramm (Automatengraph) an.
- 1.2.6. Bestimmen Sie die KV-Diagramme und die dis. und kon. min. Form für $D = (D_0)_B$
- 1.2.7. Bestimmen Sie die KV-Diagramme und die dis. und kon. min. Form für $T = (T_0)_B$
- 1.2.8. Bestimmen Sie die KV-Diagramme und die dis. und kon. min. Form für $M = (M_0)_B$
- 1.2.9. Bestimmen Sie die Schaltung für die dis. und kon. min. Form für $D = (D_0)_B$
- 1.2.10. Bestimmen Sie die Schaltung für die dis. und kon. min. Form für $T = (T_0)_B$
- 1.2.11. Bestimmen Sie die Schaltung für die dis. und kon. min. Form für $M = (M_0)_B$

Lösung - 1.2. Aufgabe_Mealy-Automat

- 1.2. Bestimmen Sie die Schaltung für den Mealy-Automat
- 1.2.1. Bestimmen Sie die Folgezustände, $z^+ = (z_0^+)_B$, in der Tabelle
- 1.2.2. Bestimmen Sie die Werte für $M = (M_0)_B$ in der Tabelle
- 1.2.3. Bestimmen Sie die Steuer-Werte für $D = (D_0)_B$ in der Tabelle
- 1.2.4. Bestimmen Sie die Steuer-Werte für $T = (T_0)_B$ in der Tabelle

Wertetabelle für D-und T-Flipflops - Mealy							
			Zustände		AV	D-FF	T-FF
Nr.	E	A	z_0	z_0^+	M	D_0	T_0
0	0	0	0	0			
1	0	0	1	1	1	1	
2	0	1	0	0			
3	0	1	1	0			1
4	1	0	0	1	1	1	1
5	1	0	1	1	1	1	
6	1	1	0	0			
7	1	1	1	0			1

Moore:

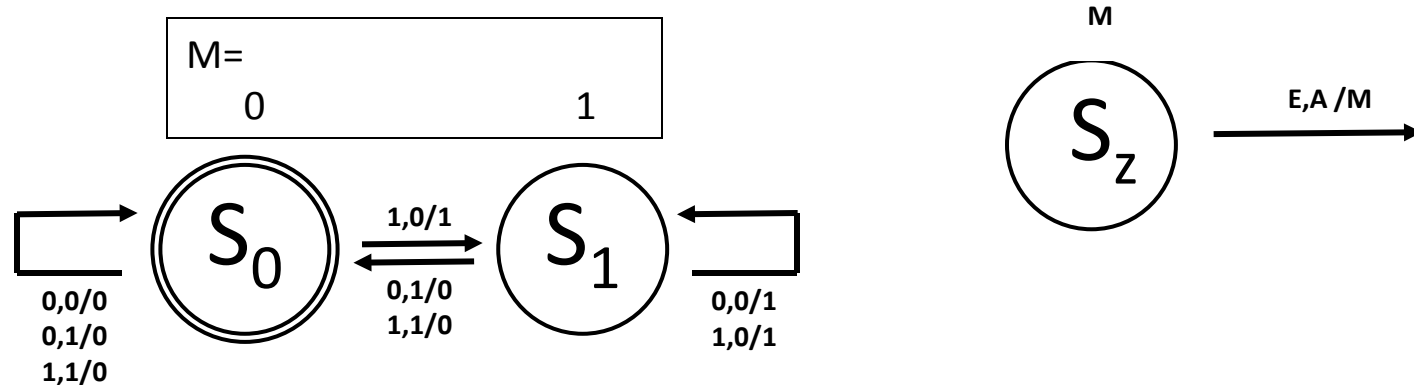
$$M = f(z_0), z_0^+ = g(E, A, z_0)$$

$$\text{Mealy: } M = f(E, A, z_0), z_0^+ = g(E, A, z_0)$$

Für D, T, und z_0^+ ergeben sich für den Mealy-Automat die gleichen Werte, Formeln und Schaltungen, wie beim Moore-Automat. Lediglich M ändert sich.

Lösung - 1.2. Aufgabe_Mealy-Automat

1.2.5. Geben Sie das Übergangsdiagramm (Automatengraph) an.



Lösung - 1.2. Aufgabe_Mealy-Automat

- 1.2.6. Bestimmen Sie die KV-Diagramme und die dis. und kon. min. Form für $D=(D_0)_B$ und $z^+=(z_0^+)_B$,
- 1.2.7. Bestimmen Sie die KV-Diagramme und die dis. und kon. min. Form für $T=(T_0)_B$
- 1.2.8. Bestimmen Sie die KV-Diagramme und die dis. und kon. min. Form für $M=(M_0)_B$

z ₀				M ₀	
0	1	1	0	z ₀ ⁺ D ₀	
	1	1	1	0	A
				1	
0	1	5	4		
2	3	7	6		
0	0	1	1	E	
E					

z ₀				T ₀		
0	1	1	0			
			1	0	A	
0	1	5	4			
	1	1		1	A	
2	3	7	6			
0	0	1	1	E		
E						

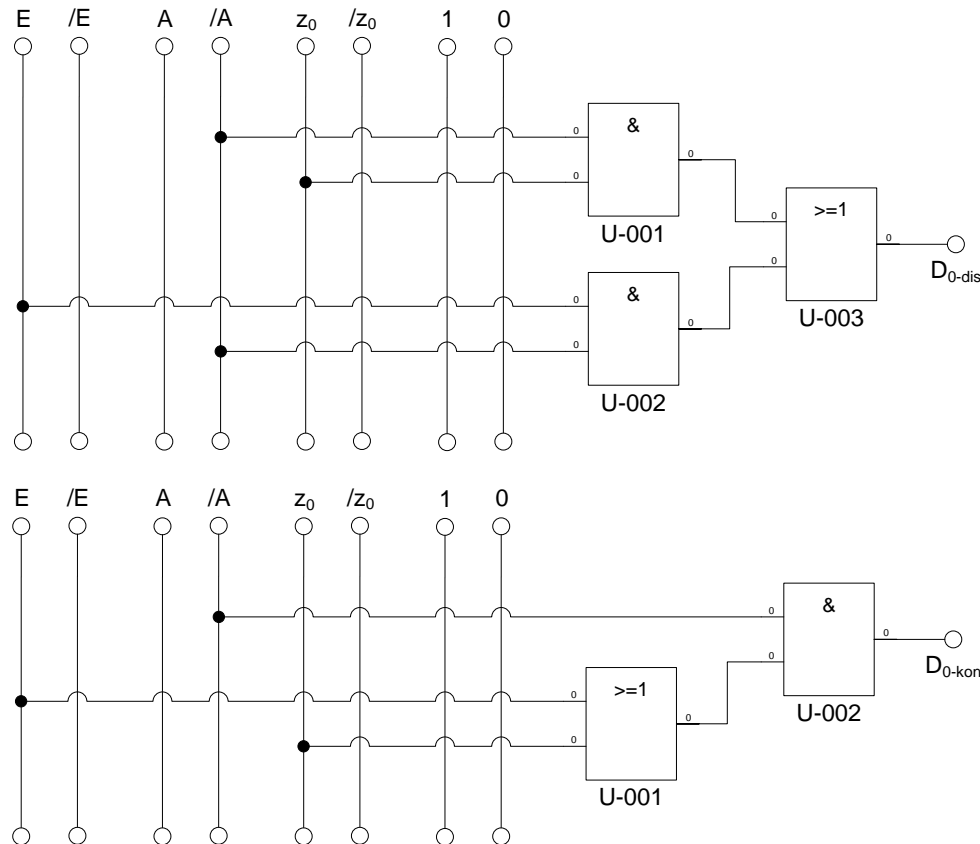
$$D_{0-dis} = z_{0-dis}^+ = M_{0-dis} = \bar{A}z_0 \vee E\bar{A} \quad \text{Kosten} = 4$$

$$T_{0-dis} = Az_0 \vee E\bar{A}\bar{z}_0 \quad \text{Kosten} = 5$$

$$D_{0-kon} = z_{0-kon}^+ = M_{0-kon} = \bar{A}(E \vee z_0) \quad \text{Kosten} = 3$$

$$T_{0-kon} = (E \vee A)(E \vee z_0)(A \vee \bar{z}_0)(\bar{A} \vee z_0) \quad \text{Kosten} = 8$$

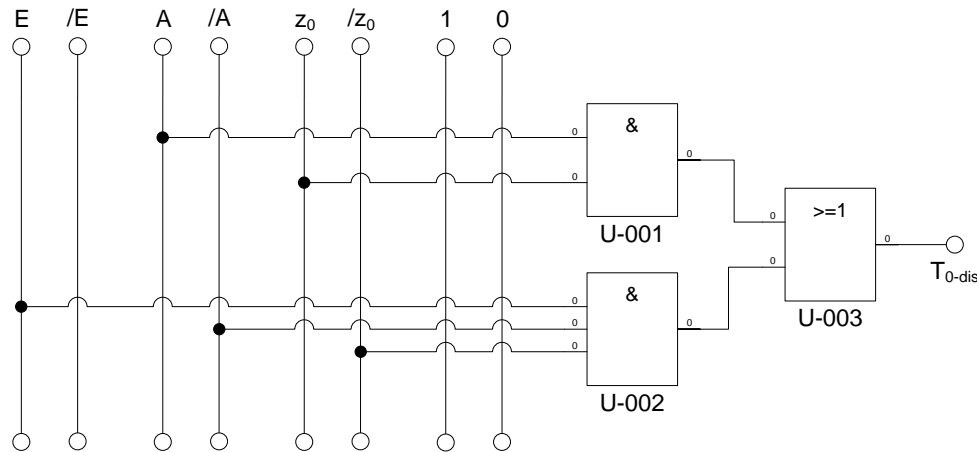
Lösung - 1.2. Aufgabe_Mealy-Automat

1.2.9. Bestimmen Sie die Schaltung für die dis. und kon. min. Form für $D=(D_0)_B$ 1.2.11. Bestimmen Sie die Schaltung für die dis. und kon. min. Form für $M=(M_0)_B$ 

$$D_{0-dis} = z_{0-dis}^+ = M_{0-dis} = \bar{A}z_0 \vee E\bar{A} \quad \text{Kosten} = 4$$

$$D_{0-kon} = z_{0-kon}^+ = M_{0-kon} = \bar{A}(E \vee z_0) \quad \text{Kosten} = 3$$

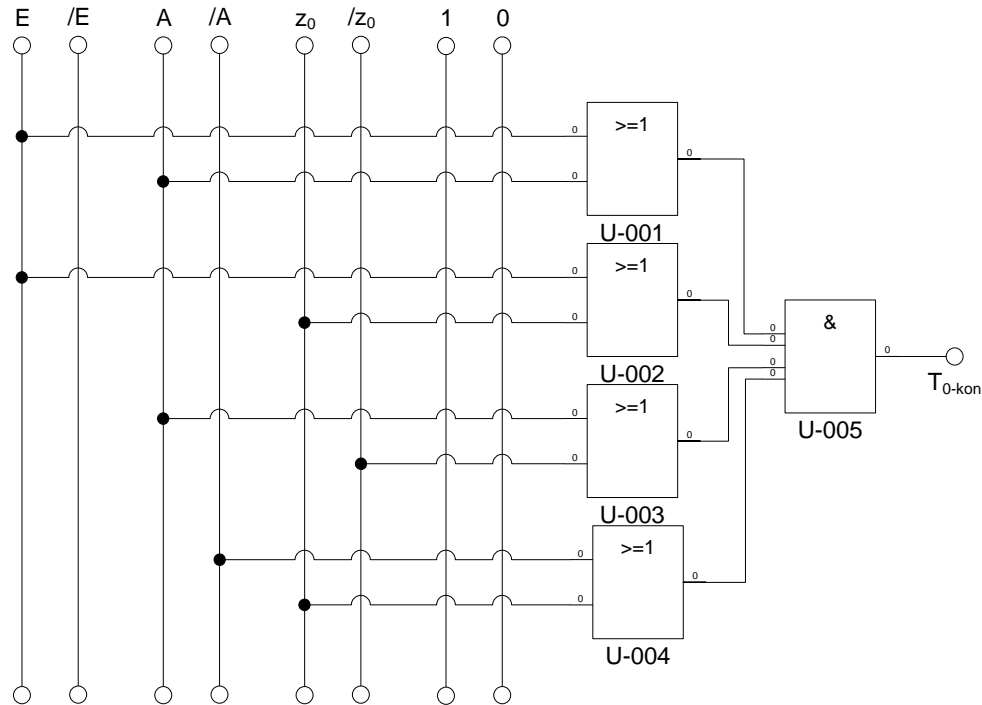
Lösung - 1.2. Aufgabe_Mealy-Automat

1.2.10. Bestimmen Sie die Schaltung für die dis. und kon. min. Form für $T=(T_0)_B$ 

$$T_{0-dis} = Az_0 \vee E\bar{A}\bar{z}_0 \quad \text{Kosten} = 4$$

$$T_{0-kon} = (E \vee A)(E \vee z_0)(A \vee \bar{z}_0)(\bar{A} \vee z_0) \quad \text{Kosten} = 8$$

Lösung - 1.2. Aufgabe_Mealy-Automat

1.2.10. Bestimmen Sie die Schaltung für die dis. und kon. min. Form für $T=(T_0)_B$ 

$$T_{0-dis} = Az_0 \vee E\bar{A}\bar{z}_0 \quad \text{Kosten} = 4$$

$$T_{0-kon} = (E \vee A)(E \vee z_0)(A \vee \bar{z}_0)(\bar{A} \vee z_0) \quad \text{Kosten} = 8$$