

$$A = A(\underline{X}, \underline{Y}, \underline{Z}, \delta, \lambda)$$

$$\underline{X} = \{X_0, X_1\}$$

$$\underline{Y} = \{Y_0, Y_1\}$$

$$\underline{Z} = \{Z_0, Z_1, Z_2, Z_3\}$$

$\psi$

?

$$A = A(\underline{X}, \underline{Y}, \underline{Z}, \delta, \lambda)$$

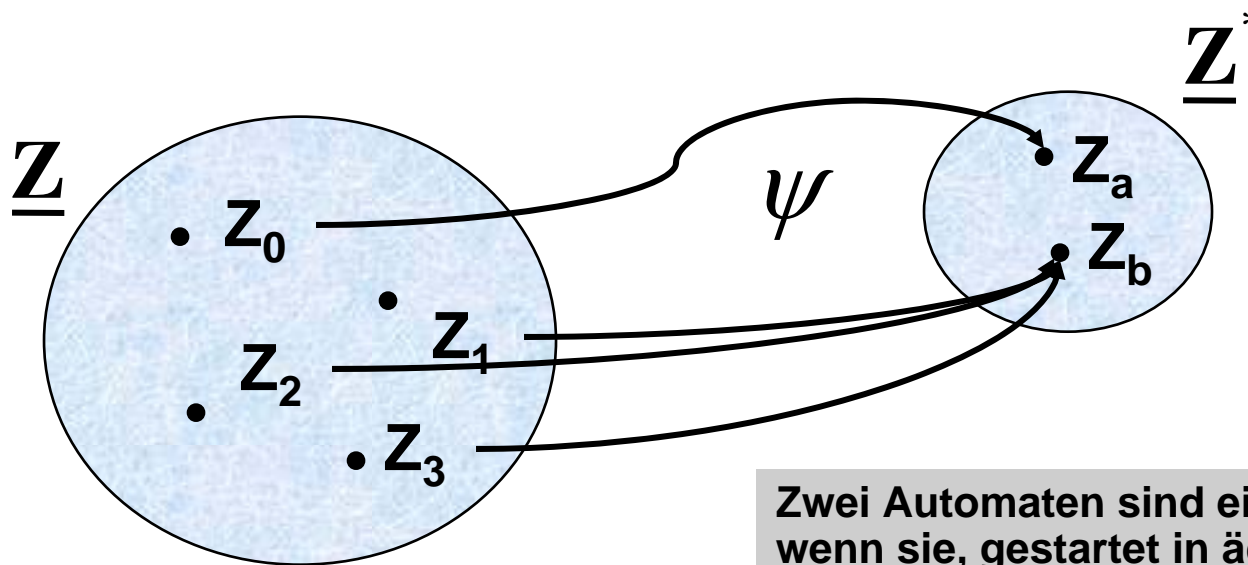
$$\underline{X} = \{X_0, X_1\}$$

$$\underline{Y} = \{Y_0, Y_1\}$$

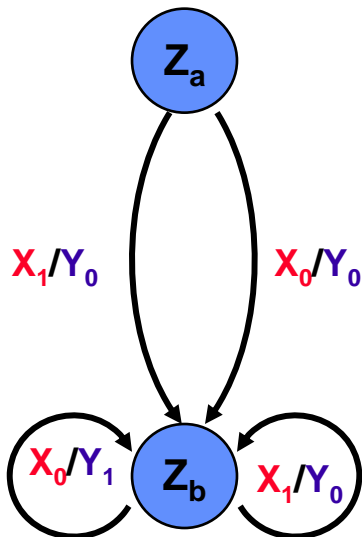
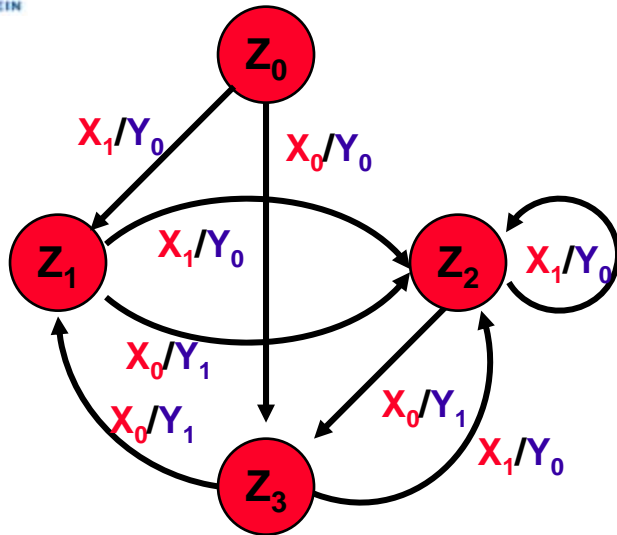
$$\underline{Z} = \{Z_a, Z_b\}$$

$\delta/\lambda$	$X_0$	$X_1$
$Z_0$	$Z_3/Y_0$	$Z_1/Y_0$
$Z_1$	$Z_2/Y_1$	$Z_2/Y_0$
$Z_2$	$Z_3/Y_1$	$Z_2/Y_0$
$Z_3$	$Z_1/Y_1$	$Z_2/Y_0$

$\delta^*/\lambda^*$	$X_0$	$X_1$
$Z_a$	$Z_b/Y_0$	$Z_b/Y_0$
$Z_b$	$Z_b/Y_1$	$Z_b/Y_0$



Zwei Automaten sind einander äquivalent, wenn sie, gestartet in äquivalenten Zuständen, gleiches „Klemmenverhalten“ zeigen.

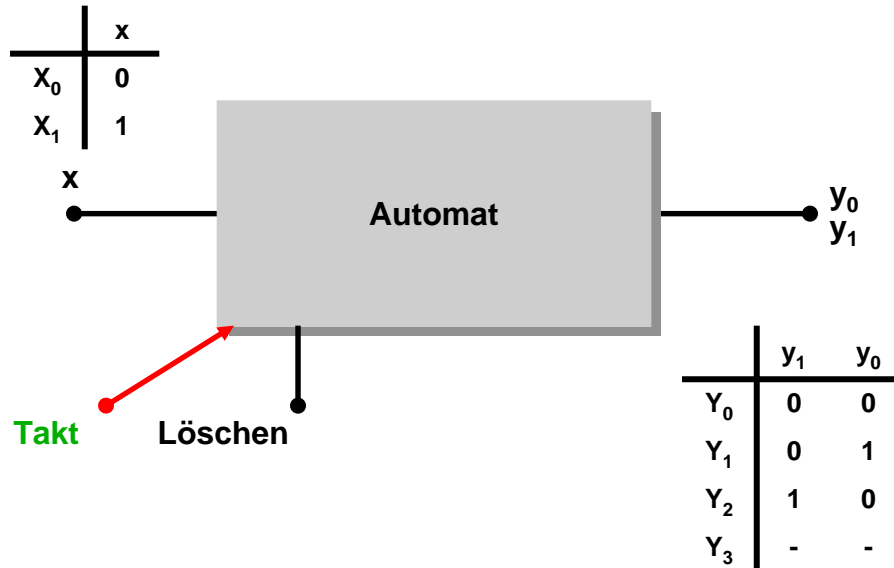


	X <sub>0</sub>	X <sub>0</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>0</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>0</sub>	X <sub>0</sub>	X <sub>0</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>0</sub>	X <sub>0</sub>	X <sub>0</sub>	X <sub>0</sub>
Z <sub>0</sub>	Z <sub>3</sub>	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub>	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub>	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub>
	Y <sub>0</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>0</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>0</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>0</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>

Beide Automaten zeigen am Beispiel

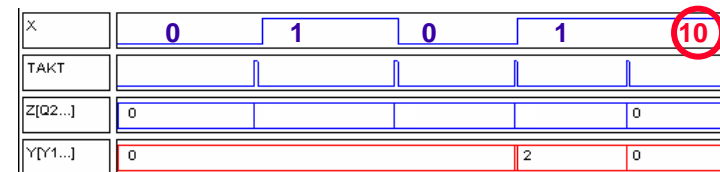
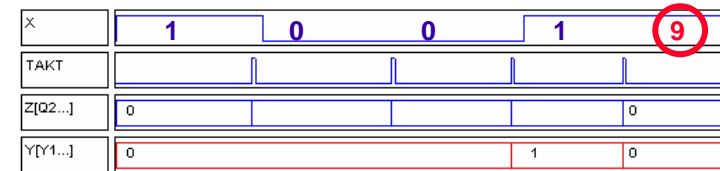
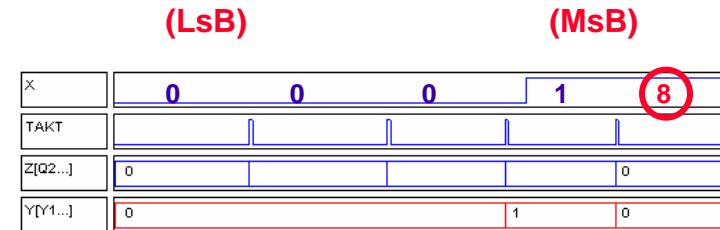
$\tilde{X} = X_0 X_0 X_1 X_0 X_1 X_0 X_0 X_0 X_1 X_0 X_0 X_0 X_0$   
gleiches Ausgangsverhalten.

	X <sub>0</sub>	X <sub>0</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>0</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>0</sub>	X <sub>0</sub>	X <sub>0</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>0</sub>	X <sub>0</sub>	X <sub>0</sub>	X <sub>0</sub>
Z <sub>a</sub>	Z <sub>b</sub>	Z <sub>b</sub>	Z <sub>b</sub>	Z <sub>b</sub>	Z <sub>b</sub>	Z <sub>b</sub>	Z <sub>b</sub>	Z <sub>b</sub>	Z <sub>b</sub>	Z <sub>b</sub>	Z <sub>b</sub>	Z <sub>b</sub>	Z <sub>b</sub>
	Y <sub>0</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>0</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>0</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>0</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>	Y <sub>1</sub>

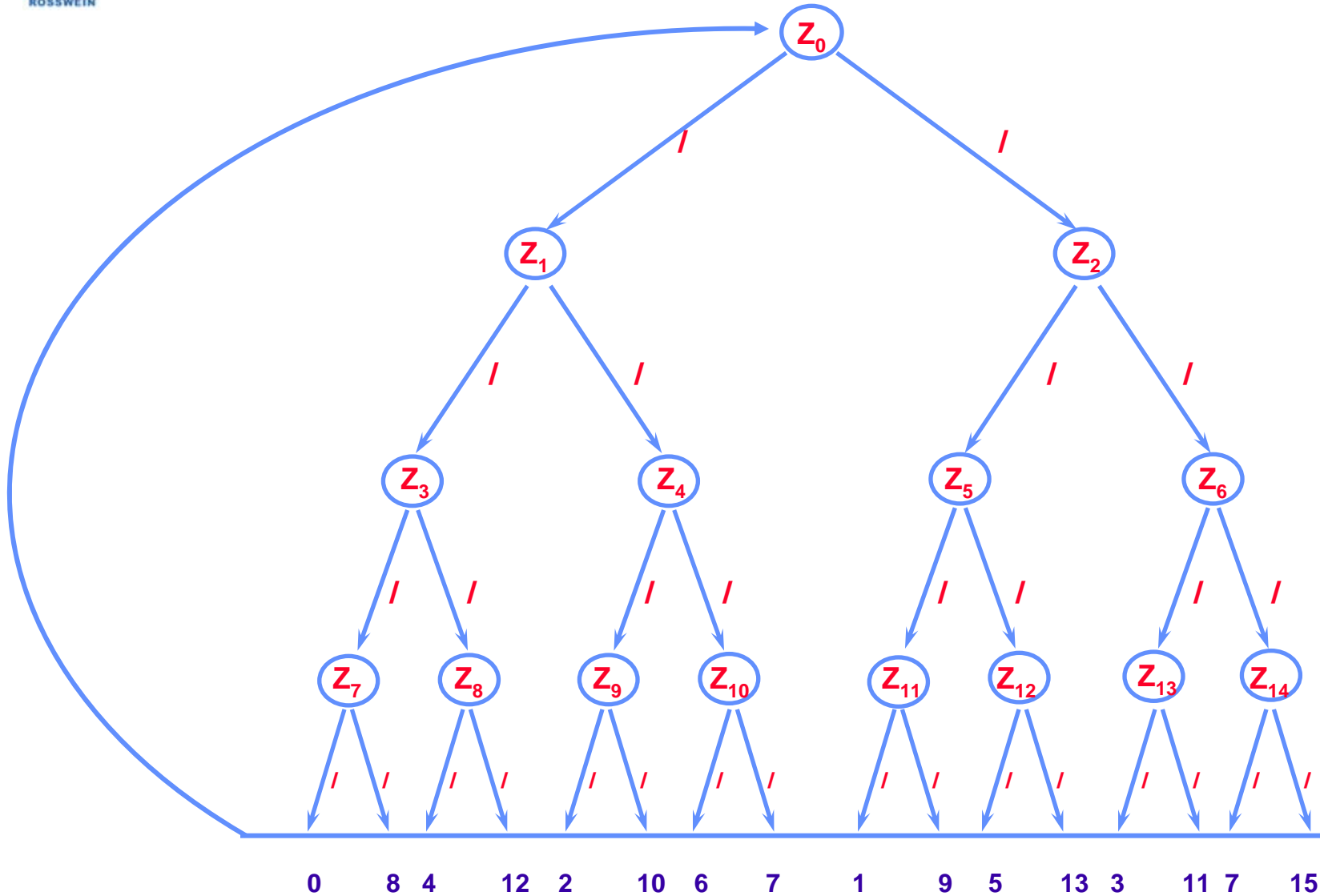


Der Automat überprüfe einen 4- Bitstrom auf x.  
 Das Bit höchster Wertigkeit (MsB) trifft zuletzt ein.  
 Der Automat antworte während der ersten 3 Takte  
 jeweils mit Y<sub>0</sub>Y<sub>0</sub>Y<sub>0</sub>.  
 Mit dem letzten Takte gebe der Automat  
 Y<sub>1</sub> aus, wenn das Eingangswort >9;  
 Y<sub>2</sub> wenn das Eingangswort <10 war.

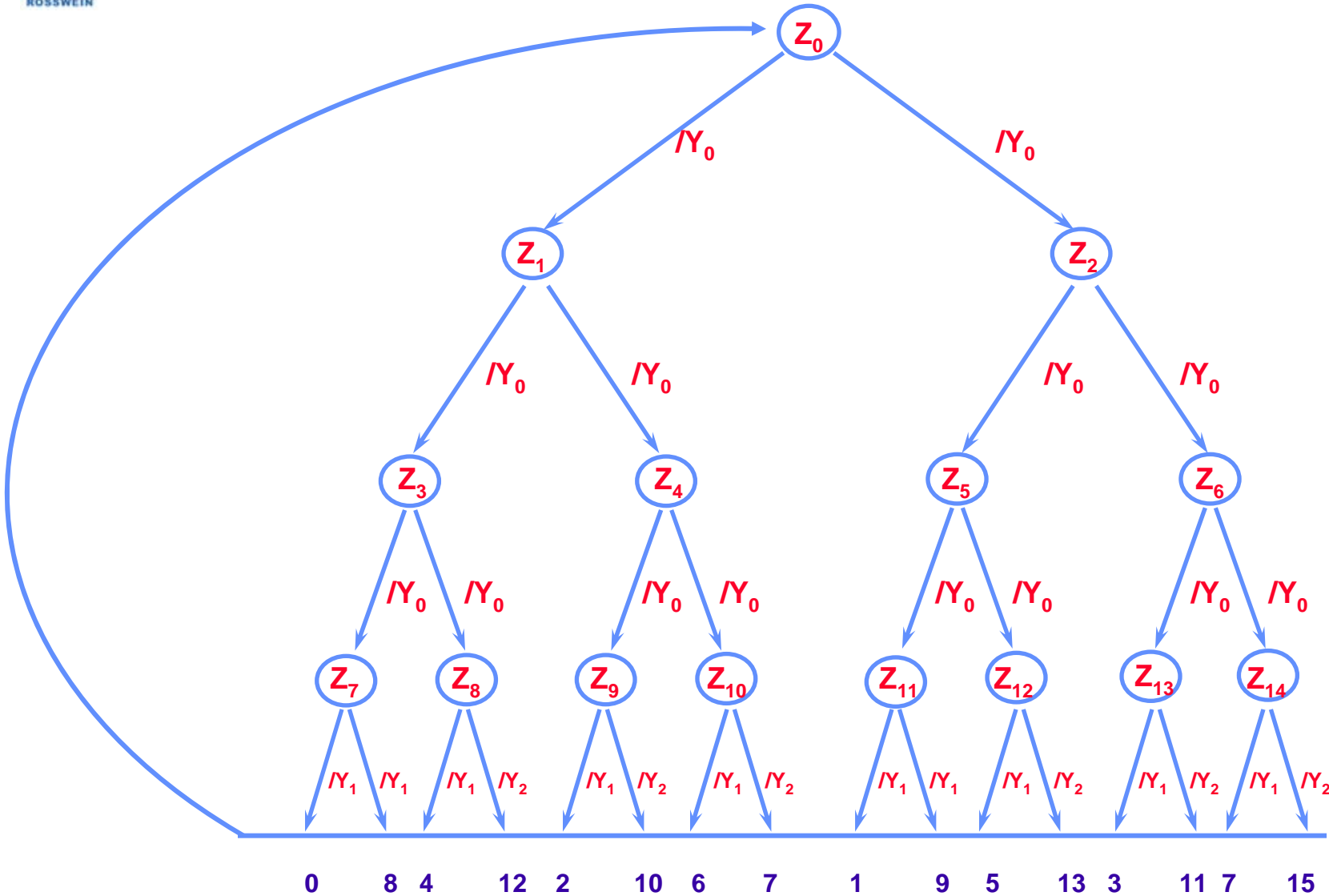
Der Anfangszustand sei Z<sub>0</sub>.  
 (Wird durch Löschen eingestellt.)



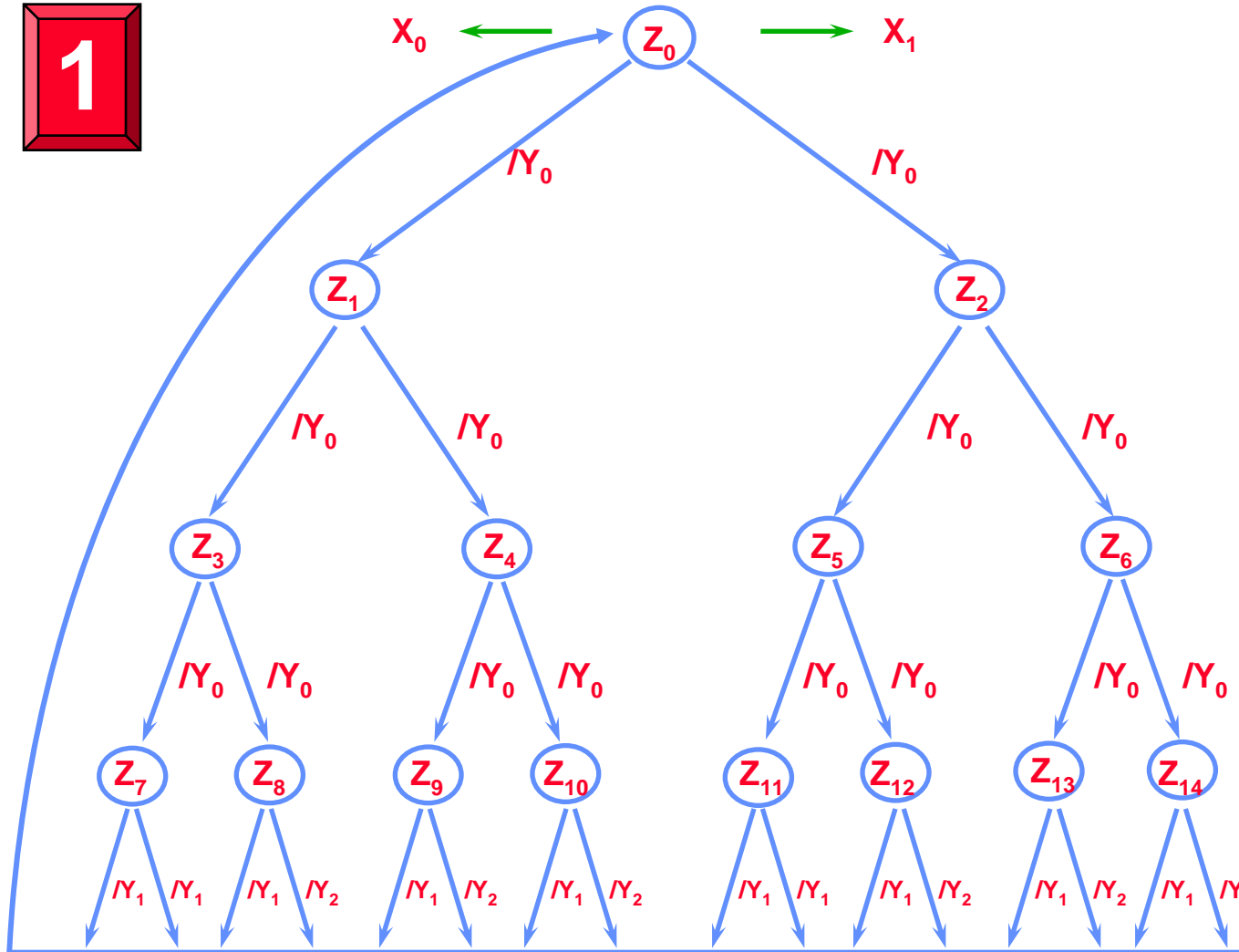
$X_0$  ←      →  $X_1$



$X_0$  ← →  $X_1$



1



$\delta/\lambda$	$X_0$	$X_1$
$Z_0$	$Z_1/Y_0$	$Z_2/Y_0$
$Z_1$	$Z_3/Y_0$	$Z_4/Y_0$
$Z_2$	$Z_5/Y_0$	$Z_6/Y_0$
$Z_3$	$Z_7/Y_0$	$Z_8/Y_0$
$Z_4$	$Z_9/Y_0$	$Z_{10}/Y_0$
$Z_5$	$Z_{11}/Y_0$	$Z_{12}/Y_0$
$Z_6$	$Z_{13}/Y_0$	$Z_{14}/Y_0$
$Z_7$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_1$
$Z_8$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_2$
$Z_9$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_2$
$Z_{10}$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_2$
$Z_{11}$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_1$
$Z_{12}$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_2$
$Z_{13}$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_2$
$Z_{14}$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_2$



2

### Bilden von Äquivalenzklassen

In einer Äquivalenzklasse gilt:

$$\lambda(X_i, Z_a) = \lambda(X_i, Z_b) \quad (0 \leq i \leq n-1)$$

$Z_i^k \Rightarrow$  Äquivalenzklasse  $i$ ,  
 $k$ -ter Kürzungsschritt

$$Z_0^1 = \{Z_0, Z_1, Z_2, Z_3, Z_4, Z_5, Z_6\} \quad \text{wegen } Y_0 \ Y_0$$

$$Z_1^1 = \{Z_7, Z_{11}\} \quad \text{wegen } Y_1 \ Y_1$$

$$Z_2^1 = \{Z_8, Z_9, Z_{10}, Z_{12}, Z_{13}, Z_{14}\} \quad \text{wegen } Y_1 \ Y_2$$

$\delta/\lambda$	$X_0$	$X_1$
$Z_0$	$Z_1/Y_0$	$Z_2/Y_0$
$Z_1$	$Z_3/Y_0$	$Z_4/Y_0$
$Z_2$	$Z_5/Y_0$	$Z_6/Y_0$
$Z_3$	$Z_7/Y_0$	$Z_8/Y_0$
$Z_4$	$Z_9/Y_0$	$Z_{10}/Y_0$
$Z_5$	$Z_{11}/Y_0$	$Z_{12}/Y_0$
$Z_6$	$Z_{13}/Y_0$	$Z_{14}/Y_0$
$Z_7$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_1$
$Z_8$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_2$
$Z_9$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_2$
$Z_{10}$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_2$
$Z_{11}$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_1$
$Z_{12}$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_2$
$Z_{13}$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_2$
$Z_{14}$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_2$

**2**

$\delta/\lambda$	$X_0$	$X_1$		$\delta$	$X_0$	$X_1$
$Z_0$	$Z_1/Y_0$	$Z_2/Y_0$	}	$Z_0^1$	$Z_0$	$Z_1 - Z_2 -$
$Z_1$	$Z_3/Y_0$	$Z_4/Y_0$			$Z_1$	$Z_3 - Z_4 -$
$Z_2$	$Z_5/Y_0$	$Z_6/Y_0$			$Z_2$	$Z_5 - Z_6 -$
$Z_3$	$Z_7/Y_0$	$Z_8/Y_0$			$Z_3$	$Z_7 - Z_8 -$
$Z_4$	$Z_9/Y_0$	$Z_{10}/Y_0$			$Z_4$	$Z_9 - Z_{10} -$
$Z_5$	$Z_{11}/Y_0$	$Z_{12}/Y_0$			$Z_5$	$Z_{11} - Z_{12} -$
$Z_6$	$Z_{13}/Y_0$	$Z_{14}/Y_0$			$Z_6$	$Z_{13} - Z_{14} -$
$Z_7$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_1$	}	$Z_1^1$	$Z_7$	$Z_0 - Z_0 -$
$Z_8$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_2$			$Z_{11}$	$Z_0 - Z_0 -$
$Z_9$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_2$	}	$Z_2^1$	$Z_8$	$Z_0 - Z_0 -$
$Z_{10}$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_2$			$Z_9$	$Z_0 - Z_0 -$
$Z_{11}$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_1$			$Z_{10}$	$Z_0 - Z_0 -$
$Z_{12}$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_2$	}	$Z_2^1$	$Z_{12}$	$Z_0 - Z_0 -$
$Z_{13}$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_2$			$Z_{13}$	$Z_0 - Z_0 -$
$Z_{14}$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_2$			$Z_{14}$	$Z_0 - Z_0 -$

**3**

	$\delta$	$X_0$	$X_1$
$Z_0^1$	$Z_0$	$Z_1 - 0$	$Z_2 - 0$
	$Z_1$	$Z_3 - 0$	$Z_4 - 0$
	$Z_2$	$Z_5 - 0$	$Z_6 - 0$
	$Z_3$	$Z_7 - 1$	$Z_8 - 2$
	$Z_4$	$Z_9 - 2$	$Z_{10} - 2$
	$Z_5$	$Z_{11} - 1$	$Z_{12} - 2$
	$Z_6$	$Z_{13} - 2$	$Z_{14} - 2$
$Z_1^1$	$Z_7$	$Z_0 - 0$	$Z_0 - 0$
	$Z_{11}$	$Z_0 - 0$	$Z_0 - 0$
$Z_2^1$	$Z_8$	$Z_0 - 0$	$Z_0 - 0$
	$Z_9$	$Z_0 - 0$	$Z_0 - 0$
	$Z_{10}$	$Z_0 - 0$	$Z_0 - 0$
	$Z_{12}$	$Z_0 - 0$	$Z_0 - 0$
	$Z_{13}$	$Z_0 - 0$	$Z_0 - 0$
	$Z_{14}$	$Z_0 - 0$	$Z_0 - 0$

	$\delta$	$X_0$	$X_1$
$Z_0^2$	$Z_0$	$Z_1 -$	$Z_2 -$
	$Z_1$	$Z_3 -$	$Z_4 -$
	$Z_2$	$Z_5 -$	$Z_6 -$
$Z_1^2$	$Z_3$	$Z_7 -$	$Z_8 -$
	$Z_5$	$Z_{11} -$	$Z_{12} -$
$Z_2^2$	$Z_4$	$Z_9 -$	$Z_{10} -$
	$Z_6$	$Z_{13} -$	$Z_{14} -$
$Z_3^2$	$Z_7$	$Z_0 -$	$Z_0 -$
	$Z_{11}$	$Z_0 -$	$Z_0 -$
$Z_4^2$	$Z_8$	$Z_0 -$	$Z_0 -$
	$Z_9$	$Z_0 -$	$Z_0 -$
	$Z_{10}$	$Z_0 -$	$Z_0 -$
	$Z_{12}$	$Z_0 -$	$Z_0 -$
	$Z_{13}$	$Z_0 -$	$Z_0 -$
	$Z_{14}$	$Z_0 -$	$Z_0 -$

Prüfung der Lage der Zielzustände.  
 Bilden sich neue Äquivalenzklassen?

Ja **3** Nein **4**

3

	$\delta$	$X_0$	$X_1$
$Z_0^2$	$Z_0$	$Z_1 - 0$	$Z_2 - 0$
	$Z_1$	$Z_3 - 1$	$Z_4 - 2$
	$Z_2$	$Z_5 - 1$	$Z_6 - 2$
$Z_1^2$	$Z_3$	$Z_7 - 3$	$Z_8 - 4$
	$Z_5$	$Z_{11} - 3$	$Z_{12} - 4$
$Z_2^2$	$Z_4$	$Z_9 - 4$	$Z_{10} - 4$
	$Z_6$	$Z_{13} - 4$	$Z_{14} - 4$
$Z_3^2$	$Z_7$	$Z_0 - 0$	$Z_0 - 0$
	$Z_{11}$	$Z_0 - 0$	$Z_0 - 0$
$Z_4^2$	$Z_8$	$Z_0 - 0$	$Z_0 - 0$
	$Z_9$	$Z_0 - 0$	$Z_0 - 0$
	$Z_{10}$	$Z_0 - 0$	$Z_0 - 0$
	$Z_{12}$	$Z_0 - 0$	$Z_0 - 0$
	$Z_{13}$	$Z_0 - 0$	$Z_0 - 0$
	$Z_{14}$	$Z_0 - 0$	$Z_0 - 0$

	$\delta$	$X_0$	$X_1$
$Z_0^3$	$Z_0$	$Z_1 -$	$Z_2 -$
$Z_1^3$	$Z_1$	$Z_3 -$	$Z_4 -$
	$Z_2$	$Z_5 -$	$Z_6 -$
$Z_2^3$	$Z_3$	$Z_7 -$	$Z_8 -$
	$Z_5$	$Z_{11} -$	$Z_{12} -$
$Z_3^3$	$Z_4$	$Z_9 -$	$Z_{10} -$
	$Z_6$	$Z_{13} -$	$Z_{14} -$
$Z_4^3$	$Z_7$	$Z_0 -$	$Z_0 -$
	$Z_{11}$	$Z_0 -$	$Z_0 -$
$Z_5^3$	$Z_8$	$Z_0 -$	$Z_0 -$
	$Z_9$	$Z_0 -$	$Z_0 -$
	$Z_{10}$	$Z_0 -$	$Z_0 -$
	$Z_{12}$	$Z_0 -$	$Z_0 -$
	$Z_{13}$	$Z_0 -$	$Z_0 -$
	$Z_{14}$	$Z_0 -$	$Z_0 -$

Prüfung der Lage der Zielzustände.  
Bilden sich neue Äquivalenzklassen?

Ja  **3**  Nein  **4**

**3**

	$\delta$	$X_0$	$X_1$
$Z_0^3$	$Z_0$	$Z_1 - 1$	$Z_2 - 1$
$Z_1^3$	$Z_1$	$Z_3 - 2$	$Z_4 - 3$
	$Z_2$	$Z_5 - 2$	$Z_6 - 3$
$Z_2^3$	$Z_3$	$Z_7 - 4$	$Z_8 - 5$
	$Z_5$	$Z_{11} - 4$	$Z_{12} - 5$
$Z_3^3$	$Z_4$	$Z_9 - 5$	$Z_{10} - 5$
	$Z_6$	$Z_{13} - 5$	$Z_{14} - 5$
$Z_4^3$	$Z_7$	$Z_0 - 0$	$Z_0 - 0$
	$Z_{11}$	$Z_0 - 0$	$Z_0 - 0$
$Z_5^3$	$Z_8$	$Z_0 - 0$	$Z_0 - 0$
	$Z_9$	$Z_0 - 0$	$Z_0 - 0$
	$Z_{10}$	$Z_0 - 0$	$Z_0 - 0$
		$Z_0 - 0$	$Z_0 - 0$
		$Z_0 - 0$	$Z_0 - 0$
		$Z_0 - 0$	$Z_0 - 0$

Prüfung der Lage der Zielzustände.  
Bilden sich neue Äquivalenzklassen?

Ja

**3**

Nein

**4**

**4**

	$\delta^*$
$Z_0^3$	$Z_a$
$Z_1^3$	$Z_b$
$Z_2^3$	$Z_c$
$Z_3^3$	$Z_d$
$Z_4^3$	$Z_e$
$Z_5^3$	$Z_f$

Zuordnung von  
Stellvertreterzuständen.

Konstruktion der  $\delta$  Tabelle

5

$\delta$	$X_0$	$X_1$
$Z_0^3$	$Z_a$	$Z_1 - 1$ $Z_2 - 1$
$Z_1^3$	$Z_b$	$Z_3 - 2$ $Z_4 - 3$
	$Z_2$	$Z_5 - 2$ $Z_6 - 3$
$Z_2^3$	$Z_c$	$Z_7 - 4$ $Z_8 - 5$
	$Z_5$	$Z_{11} - 4$ $Z_{12} - 5$
$Z_3^3$	$Z_d$	$Z_9 - 5$ $Z_{10} - 5$
	$Z_6$	$Z_{13} - 5$ $Z_{14} - 5$
$Z_4^3$	$Z_e$	$Z_0 - 0$ $Z_0 - 0$
	$Z_{11}$	$Z_0 - 0$ $Z_0 - 0$
$Z_5^3$	$Z_f$	$Z_0 - 0$ $Z_0 - 0$
	$Z_9$	$Z_0 - 0$ $Z_0 - 0$
	$Z_{10}$	$Z_0 - 0$ $Z_0 - 0$
	$Z_{12}$	$Z_0 - 0$ $Z_0 - 0$
	$Z_{13}$	$Z_0 - 0$ $Z_0 - 0$
	$Z_{14}$	$Z_0 - 0$ $Z_0 - 0$

$\delta^*$	$X_0$	$X_1$
$Z_a$	$Z_b$	$Z_b$
$Z_b$	$Z_c$	$Z_d$
$Z_c$	$Z_e$	$Z_f$
$Z_d$	$Z_f$	$Z_f$
$Z_e$	$Z_a$	$Z_a$
$Z_f$	$Z_a$	$Z_a$

Konstruktion der  $\delta^*$  Tabelle

6

$\lambda^*$	$X_0$	$X_1$
$Z_a$	$Y_0$	$Y_0$
$Z_b$	$Y_0$	$Y_0$
$Z_c$	$Y_0$	$Y_0$
$Z_d$	$Y_0$	$Y_0$
$Z_e$	$Y_1$	$Y_1$
$Z_f$	$Y_1$	$Y_2$

Konstruktion der  $\lambda^*$  Tabelle

$\delta^*$	$\delta$
$Z_a$	$Z_0$
$Z_b$	$Z_1$
	$Z_2$
$Z_c$	$Z_3$
	$Z_5$
$Z_d$	$Z_4$
	$Z_6$
$Z_e$	$Z_7$
	$Z_{11}$
$Z_f$	$Z_8$
	$Z_9$
	$Z_{10}$
	$Z_{12}$
	$Z_{13}$
	$Z_{14}$

$\delta/\lambda$	$X_0$	$X_1$
$Z_0$	$Z_1/Y_0$	$Z_2/Y_0$
$Z_1$	$Z_3/Y_0$	$Z_4/Y_0$
$Z_2$	$Z_5/Y_0$	$Z_6/Y_0$
$Z_3$	$Z_7/Y_0$	$Z_8/Y_0$
$Z_4$	$Z_9/Y_0$	$Z_{10}/Y_0$
$Z_5$	$Z_{11}/Y_0$	$Z_{12}/Y_0$
$Z_6$	$Z_{13}/Y_0$	$Z_{14}/Y_0$
$Z_7$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_1$
$Z_8$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_2$
$Z_9$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_2$
$Z_{10}$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_2$
$Z_{11}$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_1$
$Z_{12}$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_2$
$Z_{13}$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_2$
$Z_{14}$	$Z_0/Y_1$	$Z_0/Y_2$

$X_0$  ← →  $X_1$

