

Rechnerorganisation – 6. Vorlesung

- Mathematische Grundlagen (1)
Boolesche Algebren: BMA, BAA (2,3)
Kombinatorische Schaltungen (4,5)
Automaten (6,7)
Sequenzielle Schaltungen (8)
Sequenzielle programmierbare Strukturen (9)
Rechneraufbau und -funktion (10,11)
Informationskodierung (12,13,14)

Bonusklausur am 12.12.2019

- **Spielregeln:**

- Bis zu 10% Bonus zum Ergebnis der Prüfung addiert
- z.B. 50 Punkte Prüfung = 100%
=> 10% Bonus = 5 Prüfungspunkte
- nicht da > kein Nachholen > kein Bonus
> kein Problem, da > keine Prüfungsvoraussetzung
- Wiederholer starten neu, d.h. neue Boni, neue Prüfung
- **nur Arbeitsblätter erlaubt !!!**

- **Inhalt:**

- Zahlensysteme
- Boolesche Algebra (Kürzen, Erweitern, Karnaugh)
- Kombinatorische Schaltungen
(Wertetabelle <> Ausdruck <> Schaltung)

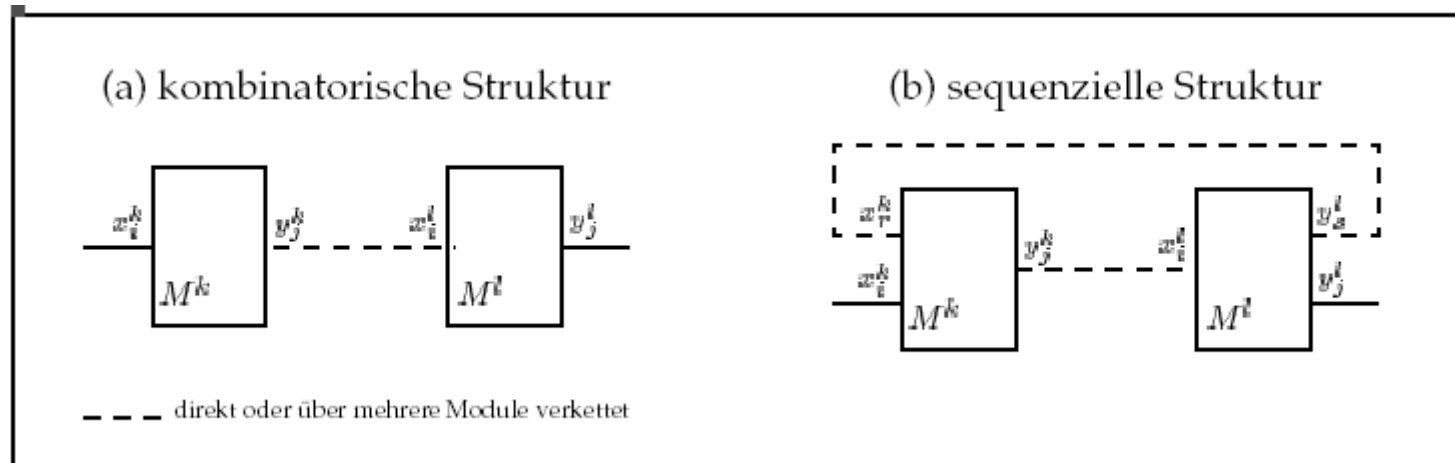
Berechnung der ID-Nummer

- Die ID-Nummer wird für Leistungen genutzt, bei denen die Ergebnisse nicht mittels thoska abgerufen werden können, z. B. für Leistungen die im Rahmen von Bonuspunkten oder alternativen Prüfungsleistungen abgelegt werden.
- Die ID-Nummer besteht aus 8 Zeichen und setzt sich wie folgt zusammen: ID_letzte drei Stellen
Matrikelnummer_letzte drei Stellen „UB-Nummer“ (thoska).
z. B.: ID_ xx345_ xxxxxxxxxxxx321 -> ID345321

4. Sequentielle Schaltungen

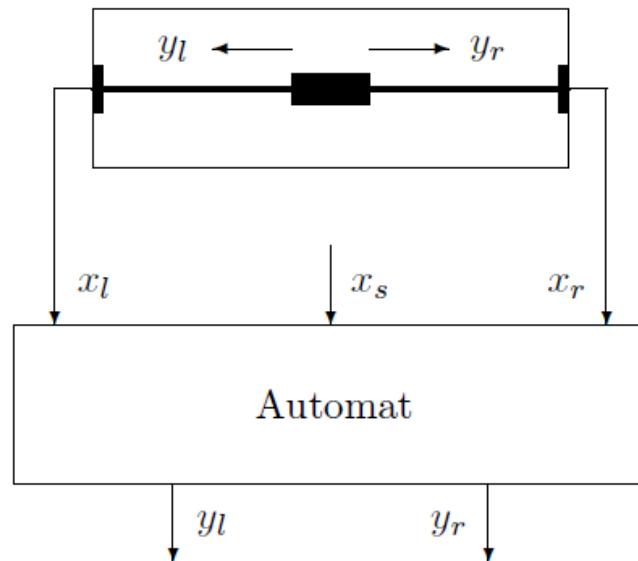
einleitendes Beispiel
Automaten-Tabelle
Automaten-Graph
Automatentypen

Kombinatorische vs. Sequentielle Strukturen



Beispiel

Auf der Spindel einer Werkzeugmaschine kann sich ein Werkzeugschlitten nach rechts und nach links bewegen. Endschalter liefern der Steuerung Informationen über die rechte und die linke Endposition des Schlittens (x_r, x_l). Der Antrieb kann über die binären Steuerungsausgänge y_r und y_l zwischen Ruhe sowie Rechts/Links-Lauf gesteuert werden. Eine externe Taktvariable x_s signalisiert der Steuerung statisch Ruhe ($x_s = 0$) oder Bewegung ($x_s = 1$). Nach einer eventuellen Ruhepause soll die Bewegung in der ursprünglichen Richtung fortgesetzt werden.



goldi-labs.net/index.php?Site=5

IHS Mail LEO AltaVista IGP Vlvz VIVz GOLDi Moodle REV J&M Air TManager Erasmus+ EICL CALC Tempus EACEA iCo-op Scan myGarmin™ KBL ICBL Terminplaner

Home Control Unit Physical System Start Experiment User Management Documentation GIFT Admin IUT Admin ZNTU Karsten Henke Logout

Experiment locations

- Germany (IUT)
- Armenia (AUA)
- Armenia (KSEUA)
- Armenia (SEUA)
- Ukraine (ZNTU)
- Ukraine (BGKU)
- Ukraine (DSEA)
- Georgia (GTU)
- Armenia (NUACA)
- Georgia (TSU)

Control Unit

Digital Demo ... Real	Finite State M... Virtual	Manual Control Virtual	Microcontroller Real	PLD Real
------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	-----------------------------	-----------------

Physical System

3-Axis-Portal Virtual	Digital Demo ... Virtual	Elevator A (3 f... Real	Elevator B (4 f... Real	Elevator C (4 f... Real	Maze Real
------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	------------------

www.goldi-labs.net

goldi-labs.net/index.php?Function=ECP&Mode=b&BPUType=FSMInterpreter&PSPUType=3AxisPortal&Location=IUT

Suchen

IHS Mail LEO AltaVista IGP Vlvz VIVz GOLDi Moodle REV J&M Air TManager Erasmus+ EICL CALC Tempus EACEA iCo-op Scan myGarmin™ KBL ICBL Terminplaner

Control Unit Example IO description Actuators Sensors ? * Logout

Outputs y Machines File

y00 = a0z0&la0z1&la0z2

y01 = a0z0&a0z1&la0z2

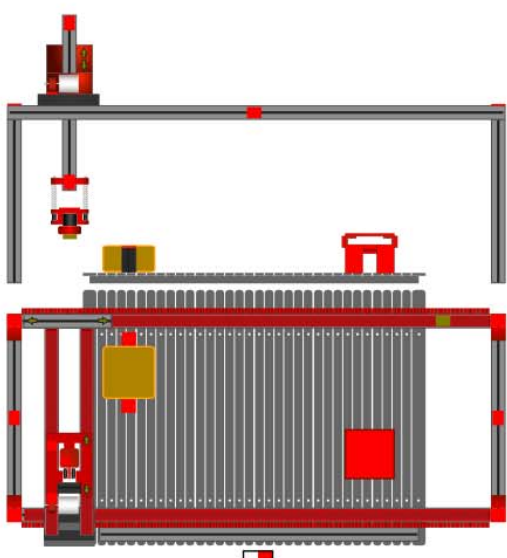
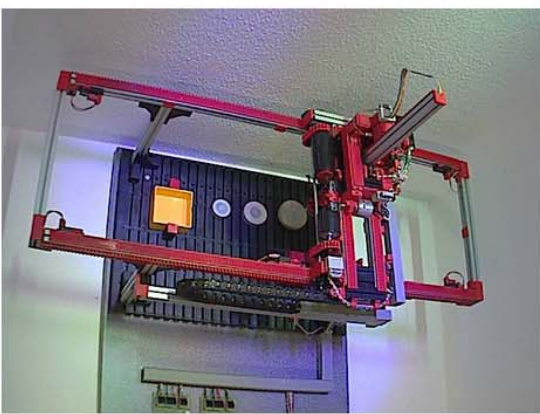
y02 = la0z0&a0z1&la0z2

y03 = la0z0&la0z1&a0z2

y04 = la0z0&la0z1&la0z2

y05 = 0

y06 = 0

www.goldi-labs.net

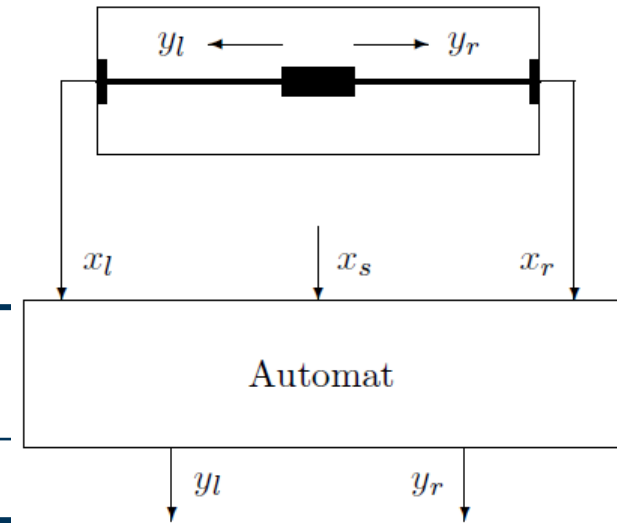
Light Flow control Breakpoints Choose initialization Error log

Time remaining : 04:59:43

Beispiel

Ansatz: Wertetabelle

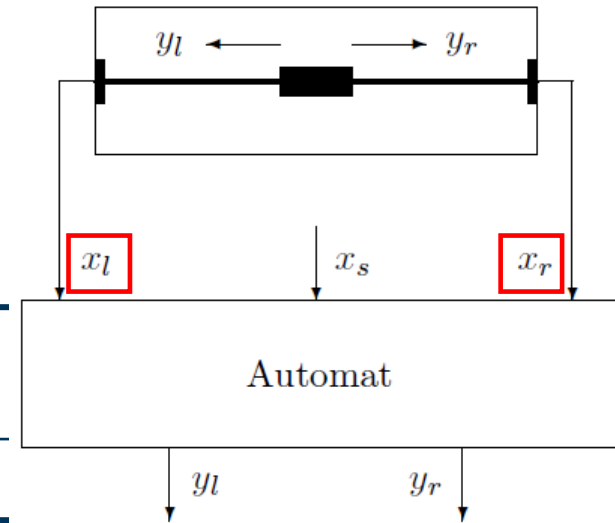
	Start/ Stopp	rechts	links	rechts	links	
	x_2	x_1	x_0	y_1	y_0	
	0	0	0	0	0	Stopp
	0	0	1	0	0	Stopp
	0	1	0	0	0	Stopp



Beispiel

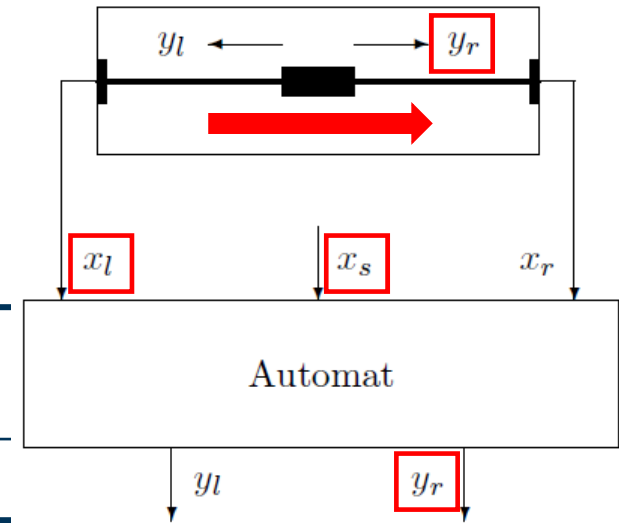
Ansatz: Wertetabelle

	Start/ Stopp	rechts	links	rechts	links	
	x_2	x_1	x_0	y_1	y_0	
	0	0	0	0	0	Stopp
	0	0	1	0	0	Stopp
	0	1	0	0	0	Stopp
	0	1	1	*	*	don't care



Beispiel

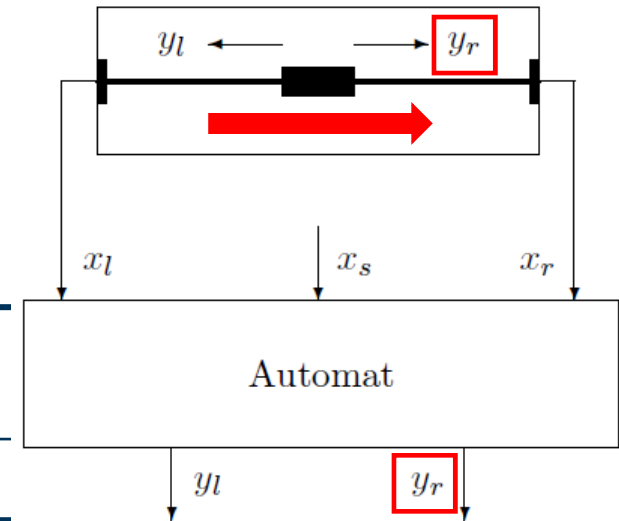
Ansatz: Wertetabelle



	Start/ Stopp	rechts	links	rechts	links	
	x_2	x_1	x_0	y_1	y_0	
	0	0	0	0	0	Stopp
	0	0	1	0	0	Stopp
	0	1	0	0	0	Stopp
	0	1	1	*	*	don't care
	1	0	1	1	0	links angekommen => rechts

Beispiel

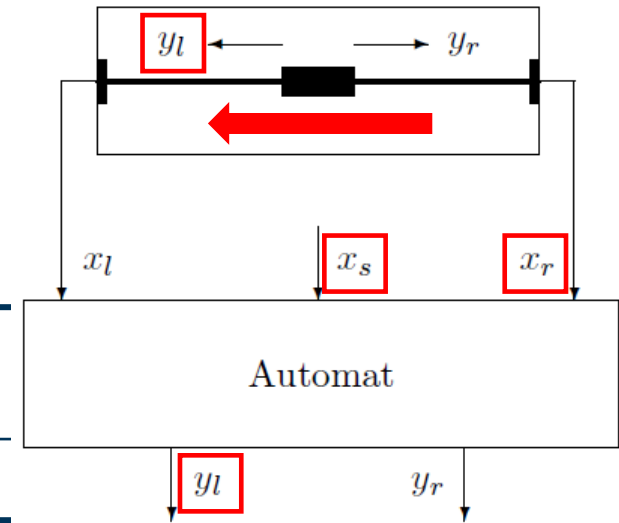
Ansatz: Wertetabelle



	Start/ Stopp	rechts	links	rechts	links	
	x_2	x_1	x_0	y_1	y_0	
	0	0	0	0	0	Stopp
	0	0	1	0	0	Stopp
	0	1	0	0	0	Stopp
	0	1	1	*	*	don't care
	1	0	1	1	0	links angekommen => rechts
	1	0	0	1	0	rechts weiter

Beispiel

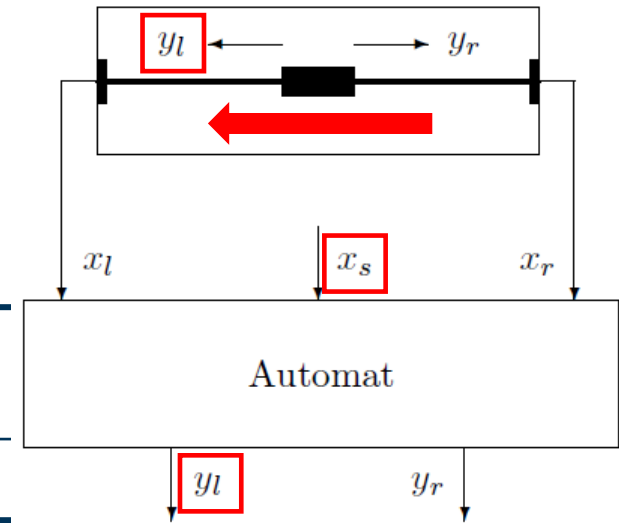
Ansatz: Wertetabelle



	Start/ Stopp	rechts	links	rechts	links	
	x_2	x_1	x_0	y_1	y_0	
	0	0	0	0	0	Stopp
	0	0	1	0	0	Stopp
	0	1	0	0	0	Stopp
	0	1	1	*	*	don't care
	1	0	1	1	0	links angekommen => rechts
	1	0	0	1	0	rechts weiter
	1	1	0	0	1	rechts angekommen => links

Beispiel

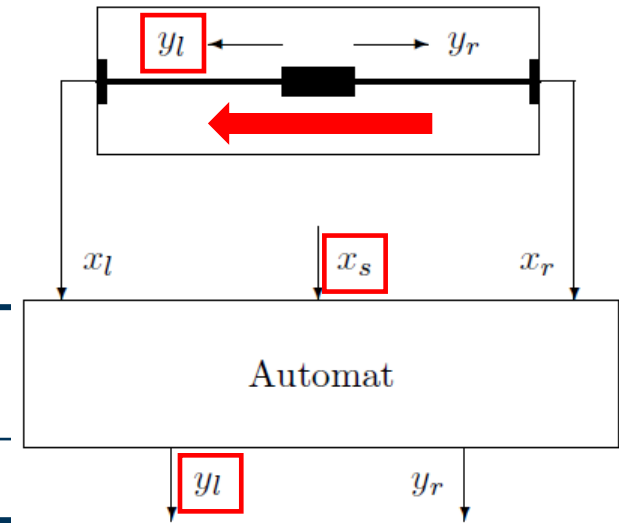
Ansatz: Wertetabelle



	Start/ Stopp	rechts	links	rechts	links	
	x_2	x_1	x_0	y_1	y_0	
	0	0	0	0	0	Stopp
	0	0	0	0	0	Stopp
	0	0	1	0	0	Stopp
	0	1	1	*	*	don't care
	1	0	1	1	0	links angekommen => rechts
	1	0	0	1	0	rechts weiter
	1	1	0	0	1	rechts angekommen => links
	1	0	0	0	1	links weiter

Beispiel

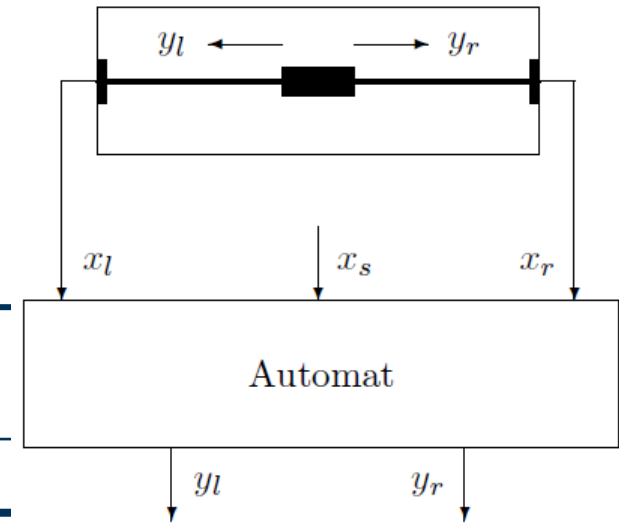
Ansatz: Wertetabelle



	Start/ Stopp	rechts	links	rechts	links	
	x_2	x_1	x_0	y_1	y_0	
	0	0	0	0	0	Stopp
	0	0	0	0	0	Stopp
	0	0	1	0	0	Stopp
	0	1	1	*	*	don't care
	1	0	1	1	0	links angekommen => rechts
x_4	1	0	0	1	0	rechts weiter
	1	1	0	0	1	rechts angekommen => links
x_4	1	0	0	0	1	links weiter

Beispiel

Ansatz: Wertetabelle



	Start/ Stopp	rechts	links	rechts	links	
	x_2	x_1	x_0	y_1	y_0	
	0	0	0	0	0	Stopp
	0	0	1	0	0	Stopp
	0	1	0	0	0	Stopp
	0	1	1	*	*	don't care
	1	0	1	1	0	links angekommen => rechts
x_4	1	0	0	1	0	rechts weiter
	1	1	0	0	1	rechts angekommen => links
x_4	1	0	0	0	1	links weiter
	1	1	1	*	*	don't care
Problem mit Kombinatorik nicht beschreibbar !!						

Beispiel

Zusätzliche Information erforderlich !

weiterfahren nach rechts

weiterfahren nach links

Zustand merken („speichern“)

2 Zustände: Z_0 Z_1

Beispiel

2 Zustände: $Z_0, Z_1 \Rightarrow$ 1 z-Variable z_0

Z_0 : »bisherige Bewegungsrichtung war links«

$(z_0 = 0)$

Z_1 : »bisherige Bewegungsrichtung war rechts«

$(z_0 = 1)$

**Ausgabefunktion zusätzlich von Z
abhängig: Kreuzprodukt**

$$\lambda : Z \times X \Rightarrow Y$$

Beispiel – Neue (Werte-) Tabelle

Richtung	Start/ Stopp	rechts	links	rechts	links	
z_0	x_2	x_1	x_0	y_1	y_0	
0	0	0	0	0	0	Stopp
0	0	0	1	0	0	Stopp
0	0	1	0	0	0	Stopp
...		
0	1	0	0	0	1	links weiter
1	1	0	0	1	0	rechts weiter
1	1	0	1	1	0	links angekommen => rechts
...		
Problem gelöst ?						

Beispiel: Automatentabelle

		δ							
		${}^aZ \times X$				Y		nZ	
s	i, j	z_0	x_2	x_1	x_0	y_1	y_0	z_0	Situationsbeschreibung \Rightarrow Folgezustand
0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	Bewegung war links, Band stopp \Rightarrow halten links
1	0,1	0	0	0	1	0	0	1	Bewegung war links, Band stopp, links angekommen \Rightarrow rechts?
2	0,2	0	0	1	0	0	0	0	Bewegung war links, Band stopp, noch rechtes Ende \Rightarrow links!
3	0,3	0	0	1	1	*	*	*	rechtes und linkes Ende \Rightarrow don't care
4	0,4	0	1	0	0	0	1	0	Bewegung war links, kein Bandende \Rightarrow links weiter
5	0,5	0	1	0	1	1	0	1	Bewegung war links, linkes Ende erreicht \Rightarrow Wechsel rechts
6	0,6	0	1	1	0	0	1	0	Bewegung war links, noch rechtes Ende \Rightarrow links weiter
7	0,7	0	1	1	1	*	*	*	rechtes und linkes Ende \Rightarrow don't care
8	1,0	1	0	0	0	0	0	1	Bewegung war rechts, Band stopp \Rightarrow halten rechts
9	1,1	1	0	0	1	0	0	1	Bewegung war rechts, Band stopp, noch linkes Ende \Rightarrow rechts!
10	1,2	1	0	1	0	0	0	0	Bewegung war rechts, Band stopp, rechts angekommen \Rightarrow links?
11	1,3	1	0	1	1	*	*	*	rechtes und linkes Ende \Rightarrow don't care
12	1,4	1	1	0	0	1	0	1	Bewegung war rechts, kein Bandende erreicht \Rightarrow rechts weiter
13	1,5	1	1	0	1	1	0	1	Bewegung war rechts, noch linkes Ende \Rightarrow rechts!
14	1,6	1	1	1	0	0	1	0	Bewegung war rechts, rechtes Ende erreicht \Rightarrow Wechsel links
15	1,7	1	1	1	1	*	*	*	rechtes und linkes Ende \Rightarrow don't care

λ

Allgemein

Zustandswechsel ??

Zustandsüberföhrungsfunktion

$$\delta : {}^a Z \times X \Rightarrow {}^n Z$$

Situation:

$$({}^a Z_i, X_j)$$

Automat

$$A = [X, Y, Z, \delta, \lambda]$$

Automat

$$A = [X, Y, Z, \delta, \lambda]$$

Zustandsüberföhrungsfunktion

$$\delta : {}^a Z \times X \Rightarrow {}^n Z$$

Automat

$$A = [X, Y, Z, \delta, \lambda]$$

Zustandsüberföhrungsfunktion

$$\delta : {}^a Z \times X \Rightarrow {}^n Z$$

Ausgabefunktion:

$$\lambda : Z \times X \Rightarrow Y$$

Beispiel - Zustandsübergangsfunktion

		δ							
		${}^aZ \times X$				Y		nZ	
s	i, j	z_0	x_2	x_1	x_0	y_1	y_0	z	Situation
0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	Bewegung war links, Band stopp \Rightarrow halten links
1	0,1	0	0	0	1	0	0	0	Bewegung war links, Band stopp, links angekommen \Rightarrow rechts?
2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	Bewegung war links, Band stopp, noch rechtes Ende \Rightarrow links!
3	0,3	0	0	1	1	*	*	*	rechtes und linkes Ende \Rightarrow don't care
4	0,4	0	1	0	0	0	1	0	Bewegung war links, kein Bandende \Rightarrow links weiter
5	0,5	0	1	0	1	1	0	1	Bewegung war links, linkes Ende erreicht \Rightarrow Wechsel rechts
6	0,6	0	1	1	0	0	1	0	Bewegung war links, noch rechtes Ende \Rightarrow links weiter
7	0,7	0	1	1	1	*	*	*	rechtes und linkes Ende \Rightarrow don't care
8	1,0	1	0	0	0	0	0	1	Bewegung war rechts, Band stopp \Rightarrow halten rechts
9	1,1	1	0	0	1	0	0	1	Bewegung war rechts, Band stopp, noch linkes Ende \Rightarrow rechts!
10	1,2	1	0	1	0	0	0	0	Bewegung war rechts, Band stopp, rechts angekommen \Rightarrow links?
11	1,3	1	0	1	1	*	*	*	rechtes und linkes Ende \Rightarrow don't care
12	1,4	1	1	0	0	1	0	1	Bewegung war rechts, kein Bandende erreicht \Rightarrow rechts weiter
13	1,5	1	1	0	1	1	0	1	Bewegung war rechts, noch linkes Ende \Rightarrow rechts!
14	1,6	1	1	1	0	0	1	0	Bewegung war rechts, rechtes Ende erreicht \Rightarrow Wechsel links
15	1,7	1	1	1	1	*	*	*	rechtes und linkes Ende \Rightarrow don't care

$$\delta : {}^aZ \times X \Rightarrow {}^nZ$$

δ

λ

Beispiel - Ausgabefunktion

s	i, j	δ						nZ	Situations!
		${}^aZ \times X$			Y				
		z_0	x_2	x_1	x_0	y_1	y_0	z_0	
0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	Bewegung war links, Band stopp \Rightarrow halten links
1	0,1	0	0	0	1	0	0	1	Bewegung war links, Band stopp, links angekommen \Rightarrow rechts?
2	0,2	0	0	1	0	0	0	0	Bewegung war links, Band stopp, noch rechtes Ende \Rightarrow links!
3	0,3	0	0	1	1	*	*	*	rechtes und linkes Ende \Rightarrow don't care
4	0,4	0	1	0	0	0	1	0	Bewegung war links, kein Bandende \Rightarrow links weiter
5	0,5	0	1	0	1	1	0	1	Bewegung war links, linkes Ende erreicht \Rightarrow Wechsel rechts
6	0,6	0	1	1	0	0	1	0	Bewegung war links, noch rechtes Ende \Rightarrow links weiter
7	0,7	0	1	1	1	*	*	*	rechtes und linkes Ende \Rightarrow don't care
8	1,0	1	0	0	0	0	0	1	Bewegung war rechts, Band stopp \Rightarrow halten rechts
9	1,1	1	0	0	1	0	0	1	Bewegung war rechts, Band stopp, noch linkes Ende \Rightarrow rechts!
10	1,2	1	0	1	0	0	0	0	Bewegung war rechts, Band stopp, rechts angekommen \Rightarrow links?
11	1,3	1	0	1	1	*	*	*	rechtes und linkes Ende \Rightarrow don't care
12	1,4	1	1	0	0	1	0	1	Bewegung war rechts, kein Bandende erreicht \Rightarrow rechts weiter
13	1,5	1	1	0	1	1	0	1	Bewegung war rechts, noch linkes Ende \Rightarrow rechts!
14	1,6	1	1	1	0	0	1	0	Bewegung war rechts, rechtes Ende erreicht \Rightarrow Wechsel links
15	1,7	1	1	1	1	*	*	*	rechtes und linkes Ende \Rightarrow don't care

$$\lambda : Z \times X \Rightarrow Y$$

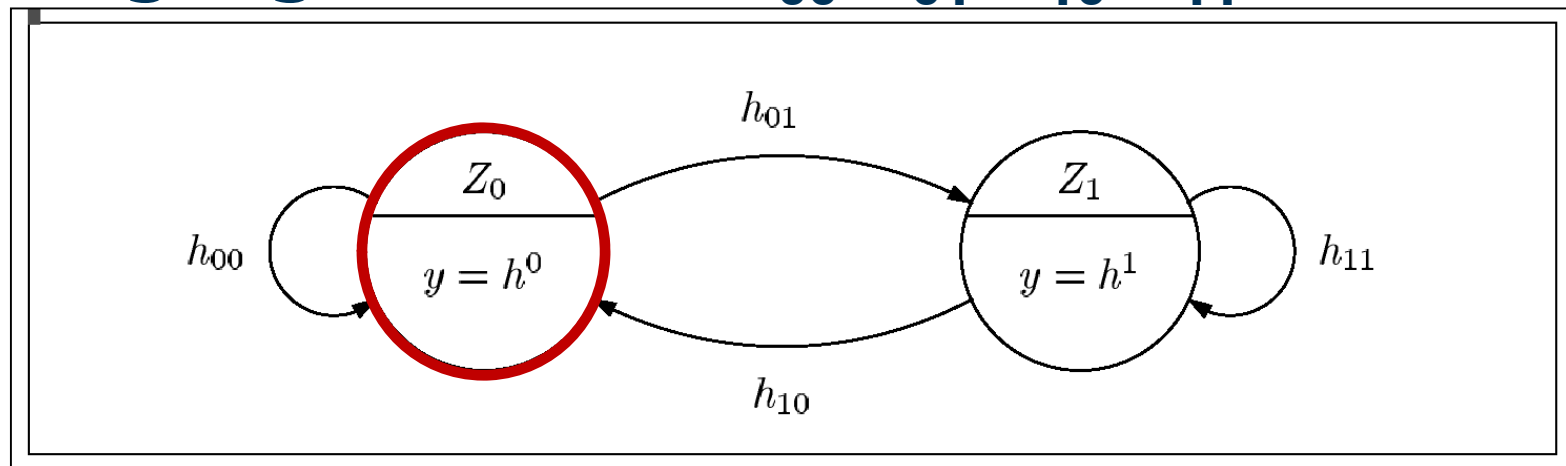
λ

Automatengraph

Grafische Interpretation:

- **Z ... Zustand: Kreis („Knoten“)**
- **Zustandspaar: Bogen („Kante“)**
- **Bedingung: („Kantengewicht“)**

Übergangsausdruck h_{00} h_{01} h_{10} h_{11}

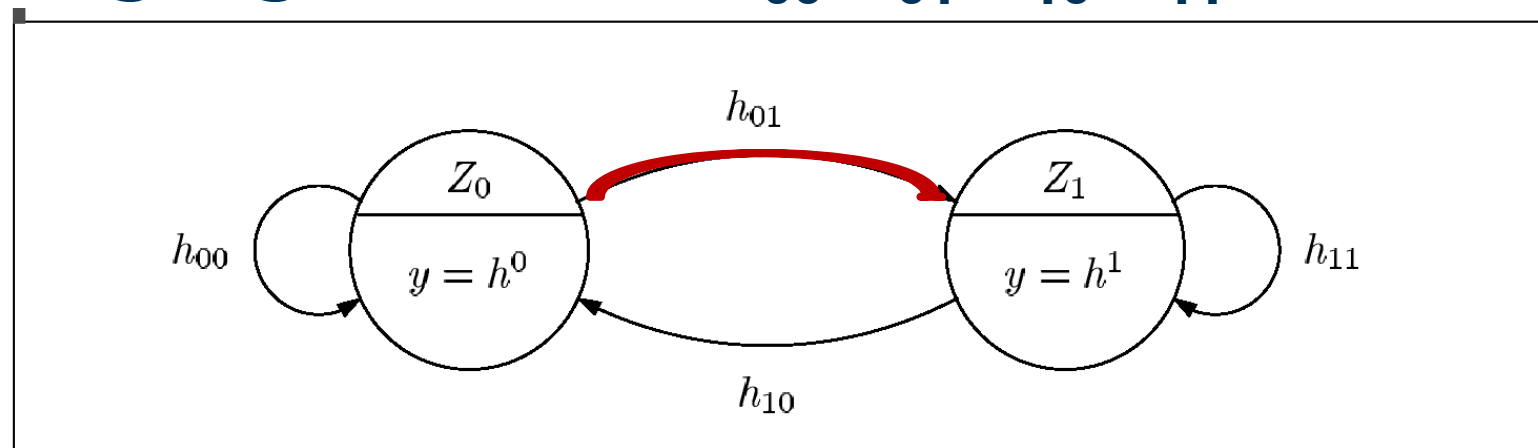


Automatengraph

Grafische Interpretation:

- **Z ... Zustand: Kreis („Knoten“)**
- **Zustandspaar: Bogen („Kante“)**
- **Bedingung: („Kantengewicht“)**

Übergangsausdruck h_{00} h_{01} h_{10} h_{11}

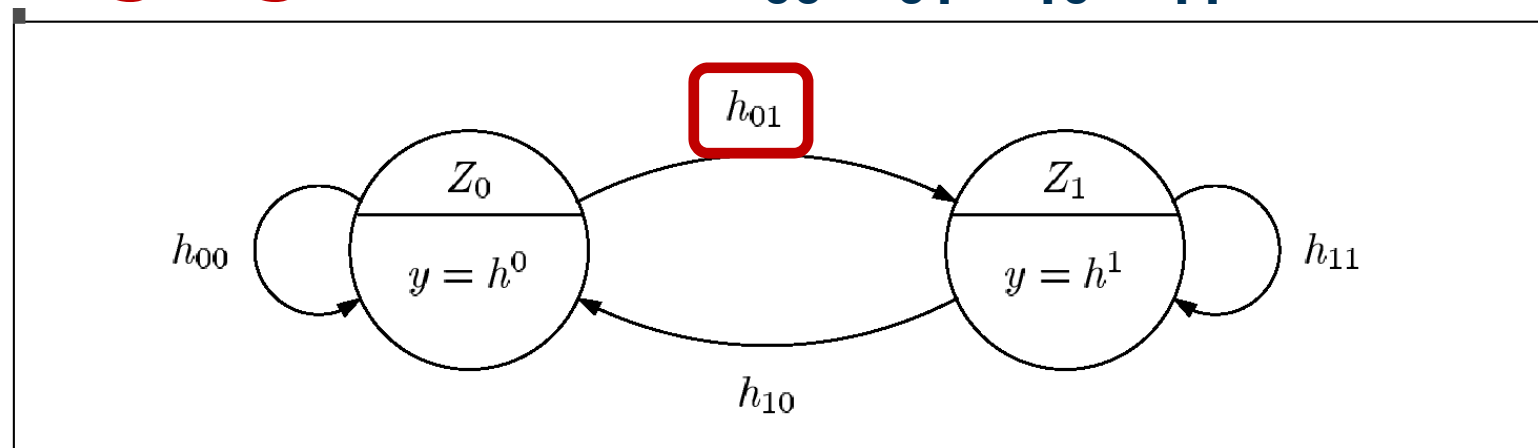


Automatengraph

Grafische Interpretation:

- **Z ... Zustand: Kreis („Knoten“)**
- **Zustandspaar: Bogen („Kante“)**
- **Bedingung: („Kantengewicht“)**

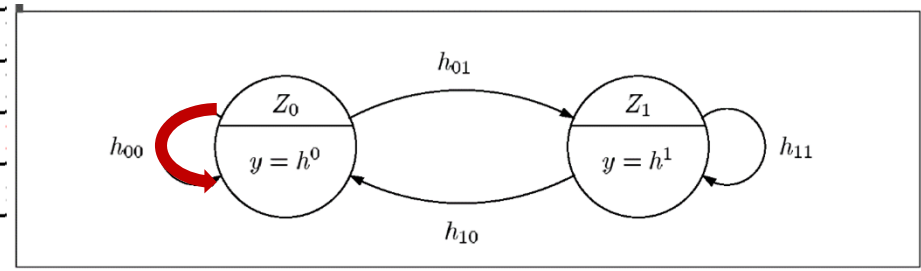
Übergangsausdruck h_{00} h_{01} h_{10} h_{11}



Zustandsübergang von Z_0 nach Z_0

		δ						
		${}^aZ \times X$				Y		nZ
s	i, j	z_0	x_2	x_1	x_0	y_1	y_0	z_0
0	0,0	0	0	0	0	0	0	0
1	0,1	0	0	0	1	0	0	1
2	0,2	0	0	1	0	0	0	0
3	0,3	0	0	1	1	*	*	*
4	0,4	0	1	0	0	0	1	0
5	0,5	0	1	0	1	1	0	1
6	0,6	0	1	1	0	0	1	0
7	0,7	0	1	1	1	*	*	*
8	1,0	1	0	0	0	0	0	1
9	1,1	1	0	0	1	0	0	1
10	1,2	1	0	1	0	0	0	0
11	1,3	1	0	1	1	*	*	*
12	1,4	1	1	0	0	1	0	1
13	1,5	1	1	0	1	1	0	1
14	1,6	1	1	1	0	0	1	0
15	1,7	1	1	1	1	*	*	*

$$\begin{aligned} X_2 &= X_s \\ X_1 &= X_r \\ X_0 &= X_l \end{aligned}$$



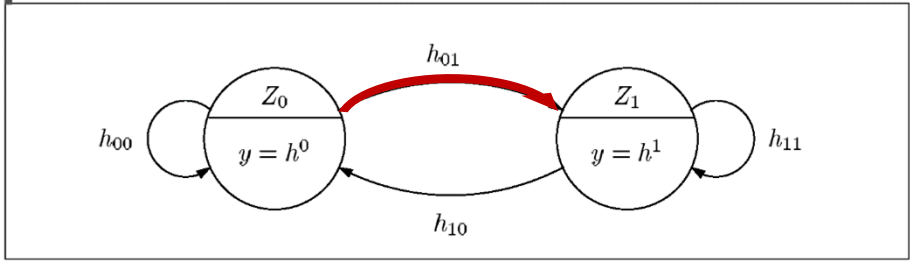
Zustandsübergang von Z_0 nach Z_1

		δ						
		${}^aZ \times X$				Y		nZ
s	i, j	z_0	x_2	x_1	x_0	y_1	y_0	z_0
0	0,0	0	0	0	0	0	0	0
1	0,1	0	0	0	1	0	0	1
2	0,2	0	0	1	0	0	0	0
3	0,3	0	0	1	1	*	*	*
4	0,4	0	1	0	0	0	1	0
5	0,5	0	1	0	1	1	0	1
6	0,6	0	1	1	0	0	1	0
7	0,7	0	1	1	1	*	*	*
8	1,0	1	0	0	0	0	0	1
9	1,1	1	0	0	1	0	0	1
10	1,2	1	0	1	0	0	0	0
11	1,3	1	0	1	1	*	*	*
12	1,4	1	1	0	0	1	0	1
13	1,5	1	1	0	1	1	0	1
14	1,6	1	1	1	0	0	1	0
15	1,7	1	1	1	1	*	*	*

$S_1(Z_0, X_1) = Z_1$

$S_5(Z_0, X_5) = Z_1$

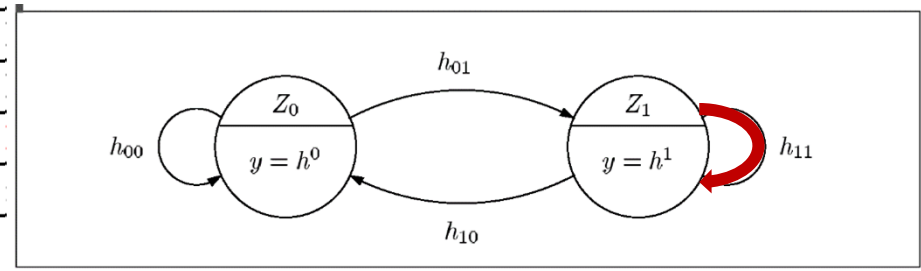
$X_2 = X_s$
 $X_1 = X_r$
 $X_0 = X_l$



Zustandsübergang von Z_1 nach Z_1

		δ						
		${}^aZ \times X$				Y		nZ
s	i, j	z_0	x_2	x_1	x_0	y_1	y_0	z_0
0	0,0	0	0	0	0	0	0	0
1	0,1	0	0	0	1	0	0	1
2	0,2	0	0	1	0	0	0	0
3	0,3	0	0	1	1	*	*	*
4	0,4	0	1	0	0	0	1	0
5	0,5	0	1	0	1	1	0	1
6	0,6	0	1	1	0	0	1	0
7	0,7	0	1	1	1	*	*	*
8	1,0	1	0	0	0	0	0	1
9	1,1	1	0	0	1	0	0	1
10	1,2	1	0	1	0	0	0	0
11	1,3	1	0	1	1	*	*	*
12	1,4	1	1	0	0	1	0	1
13	1,5	1	1	0	1	1	0	1
14	1,6	1	1	1	0	0	1	0
15	1,7	1	1	1	1	*	*	*

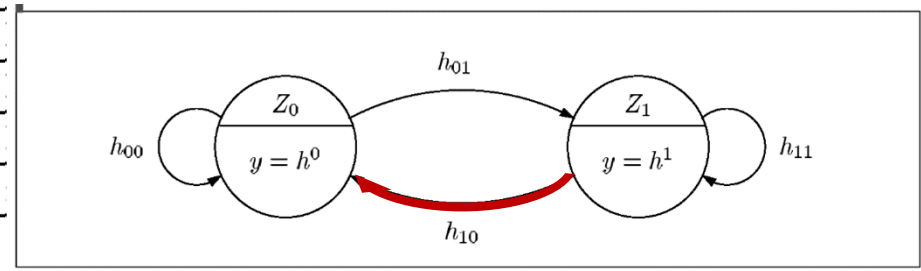
$$\begin{aligned} X_2 &= X_s \\ X_1 &= X_r \\ X_0 &= X_l \end{aligned}$$



Zustandsübergang von Z_1 nach Z_0

		δ						
		${}^aZ \times X$				Y		nZ
s	i, j	z_0	x_2	x_1	x_0	y_1	y_0	z_0
0	0,0	0	0	0	0	0	0	0
1	0,1	0	0	0	1	0	0	1
2	0,2	0	0	1	0	0	0	0
3	0,3	0	0	1	1	*	*	*
4	0,4	0	1	0	0	0	1	0
5	0,5	0	1	0	1	1	0	1
6	0,6	0	1	1	0	0	1	0
7	0,7	0	1	1	1	*	*	*
8	1,0	1	0	0	0	0	0	1
9	1,1	1	0	0	1	0	0	1
10	1,2	1	0	1	0	0	0	0
11	1,3	1	0	1	1	*	*	*
12	1,4	1	1	0	0	1	0	1
13	1,5	1	1	0	1	1	0	1
14	1,6	1	1	1	0	0	1	0
15	1,7	1	1	1	1	*	*	*

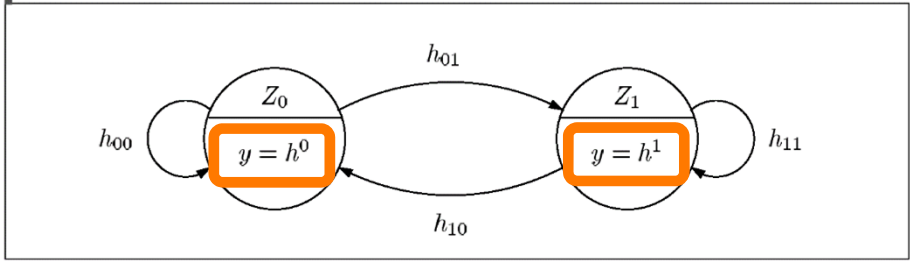
$$\begin{aligned} X_2 &= X_s \\ X_1 &= X_r \\ X_0 &= X_l \end{aligned}$$



Ausgabefunktion für y_1 und y_0

		δ						
		${}^aZ \times X$				Y		nZ
s	i, j	z_0	x_2	x_1	x_0	y_1	y_0	z_0
0	0,0	0	0	0	0	0	0	0
1	0,1	0	0	0	1	0	0	1
2	0,2	0	0	1	0	0	0	0
3	0,3	0	0	1	1	*	*	*
4	0,4	0	1	0	0	0	1	0
5	0,5	0	1	0	1	1	0	1
6	0,6	0	1	1	0	0	1	0
7	0,7	0	1	1	1	*	*	*
8	1,0	1	0	0	0	0	0	1
9	1,1	1	0	0	1	0	0	1
10	1,2	1	0	1	0	0	0	0
11	1,3	1	0	1	1	*	*	*
12	1,4	1	1	0	0	1	0	1
13	1,5	1	1	0	1	1	0	1
14	1,6	1	1	1	0	0	1	0
15	1,7	1	1	1	1	*	*	*

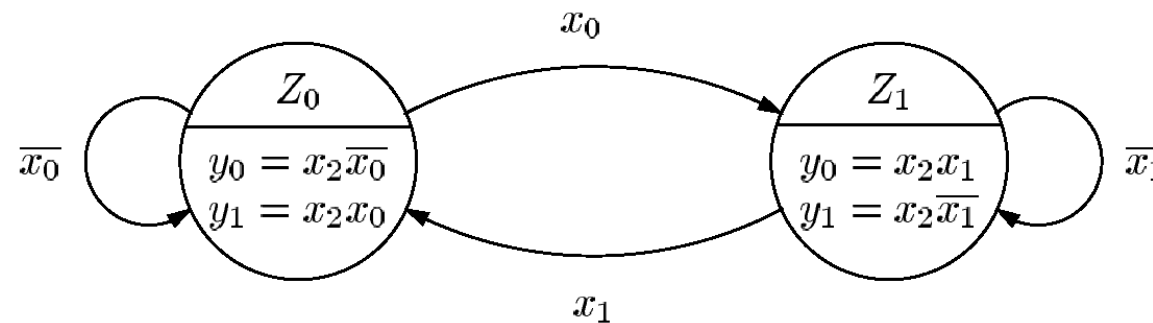
$X_2 = X_s$
 $X_1 = X_r$
 $X_0 = X_l$



Automatengraph aus Tabelle

$$\begin{aligned} X_2 &= X_s \\ X_1 &= X_r \\ X_0 &= X_l \end{aligned}$$

s	i, j	δ							Situationsbeschreibung \Rightarrow Folgezustand
		${}^aZ \times X$				Y		nZ	
		z_0	x_2	x_1	x_0	y_1	y_0	z_0	
0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	Bewegung war links, Band stopp \Rightarrow halten links
1	0,1	0	0	0	1	0	0	1	Bewegung war links, Band stopp, links angekommen \Rightarrow rechts?
2	0,2	0	0	1	0	0	0	0	Bewegung war links, Band stopp, noch rechtes Ende \Rightarrow links!
3	0,3	0	0	1	1	*	*	*	rechtes und linkes Ende \Rightarrow don't care
4	0,4	0	1	0	0	0	1	0	Bewegung war links, kein Bandende \Rightarrow links weiter
5	0,5	0	1	0	1	1	0	1	Bewegung war links, linkes Ende erreicht \Rightarrow Wechsel rechts
6	0,6	0	1	1	0	0	1	0	Bewegung war links, noch rechtes Ende \Rightarrow links weiter
7	0,7	0	1	1	1	*	*	*	rechtes und linkes Ende \Rightarrow don't care
8	1,0	1	0	0	0	0	0	1	Bewegung war rechts, Band stopp \Rightarrow halten rechts
9	1,1	1	0	0	1	0	0	1	Bewegung war rechts, Band stopp, noch linkes Ende \Rightarrow rechts!
10	1,2	1	0	1	0	0	0	0	Bewegung war rechts, Band stopp, rechts angekommen \Rightarrow links?
11	1,3	1	0	1	1	*	*	*	rechtes und linkes Ende \Rightarrow don't care
12	1,4	1	1	0	0	1	0	1	Bewegung war rechts, kein Bandende erreicht \Rightarrow rechts weiter
13	1,5	1	1	0	1	1	0	1	Bewegung war rechts, noch linkes Ende \Rightarrow rechts!
14	1,6	1	1	1	0	0	1	0	Bewegung war rechts, rechtes Ende erreicht \Rightarrow Wechsel links
15	1,7	1	1	1	1	*	*	*	rechtes und linkes Ende \Rightarrow don't care



Intuitiver Entwurf

Beispiel: Zustand $Z_0 \Rightarrow$ links fahren

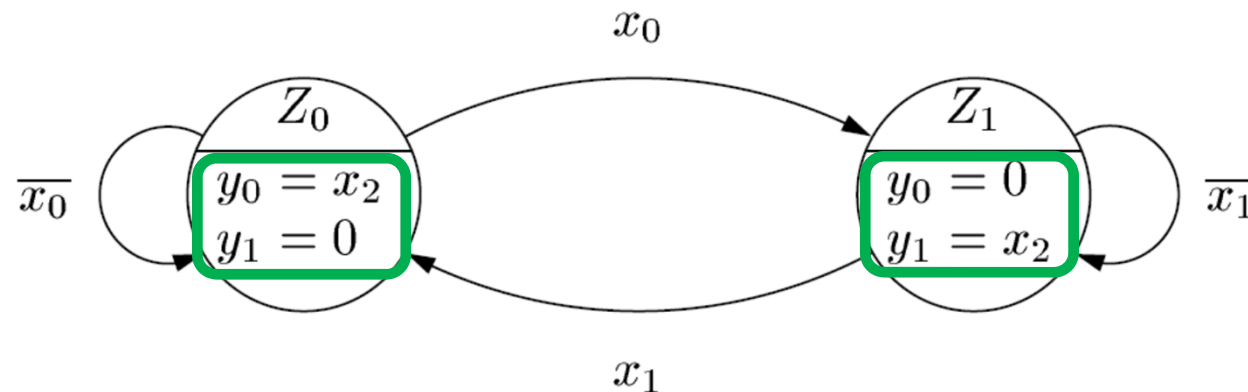
Zustand $Z_1 \Rightarrow$ rechts fahren

Zustand behalten, falls Rand

nicht erreicht \Rightarrow z.B. $h_{00} = \overline{x_0}$

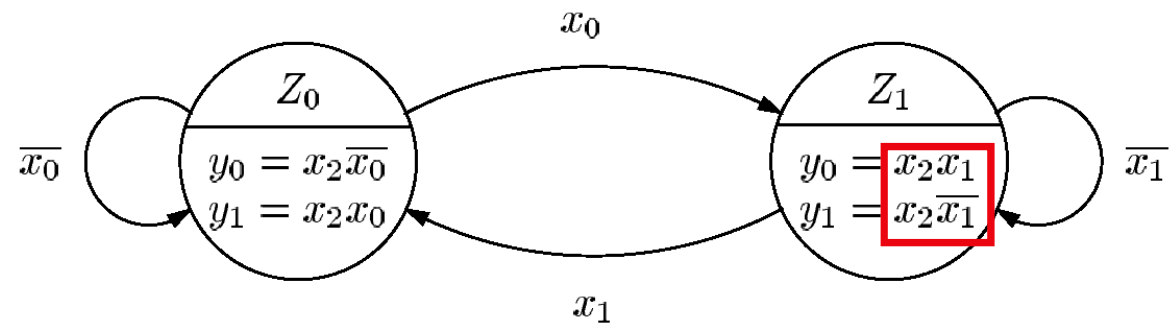
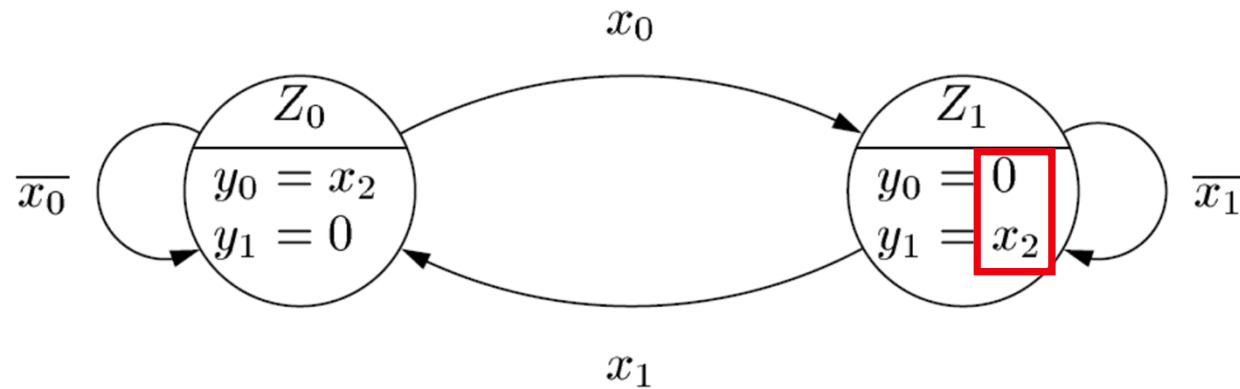
fahren, falls $x_2 = 1$: $y_k = x_2$

$$\begin{aligned}x_2 &= x_s \\x_1 &= x_r \\x_0 &= x_l\end{aligned}$$



Automatengraph – Mealy Automat

- Vergleich zum intuitiven Entwurf



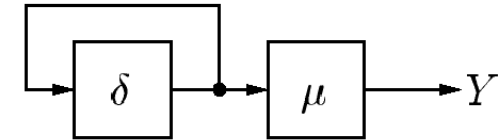
Automatentypen

Autonomer Automat

$$A = [Y, Z, \delta, \mu]$$

$$\delta : Z \Rightarrow Z$$

$$\mu : Z \Rightarrow Y$$

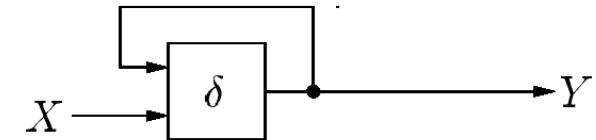


Medwedjew-Automat

$$A = [X, Y, Z, \delta]$$

$$\delta : Z \times X \Rightarrow Z$$

$$Y = Z$$

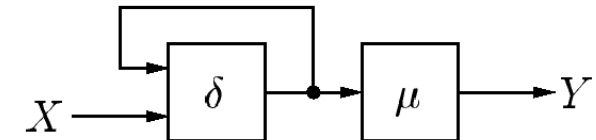


Moore-Automat

$$A = [X, Y, Z, \delta, \mu]$$

$$\delta : Z \times X \Rightarrow Z$$

$$\mu : Z \Rightarrow Y$$

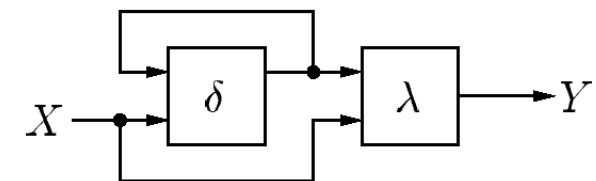


Mealy-Automat

$$A = [X, Y, Z, \delta, \lambda]$$

$$\delta : Z \times X \Rightarrow Z$$

$$\lambda : Z \times X \Rightarrow Y$$



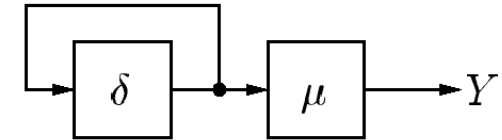
Automatentypen

Autonomer Automat

$$A = [Y, Z, \delta, \mu]$$

$$\delta : Z \Rightarrow Z$$

$$\mu : Z \Rightarrow Y$$

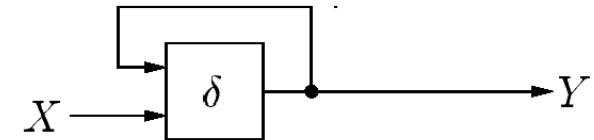


Medwedjew-Automat

$$A = [X, Y, Z, \delta]$$

$$\delta : Z \times X \Rightarrow Z$$

$$Y = Z$$

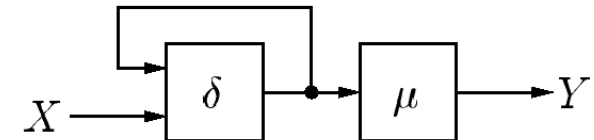


Moore-Automat

$$A = [X, Y, Z, \delta, \mu]$$

$$\delta : Z \times X \Rightarrow Z$$

$$\mu : Z \Rightarrow Y$$

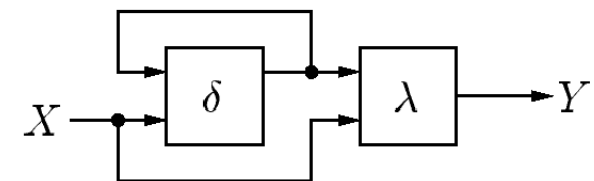


Mealy-Automat

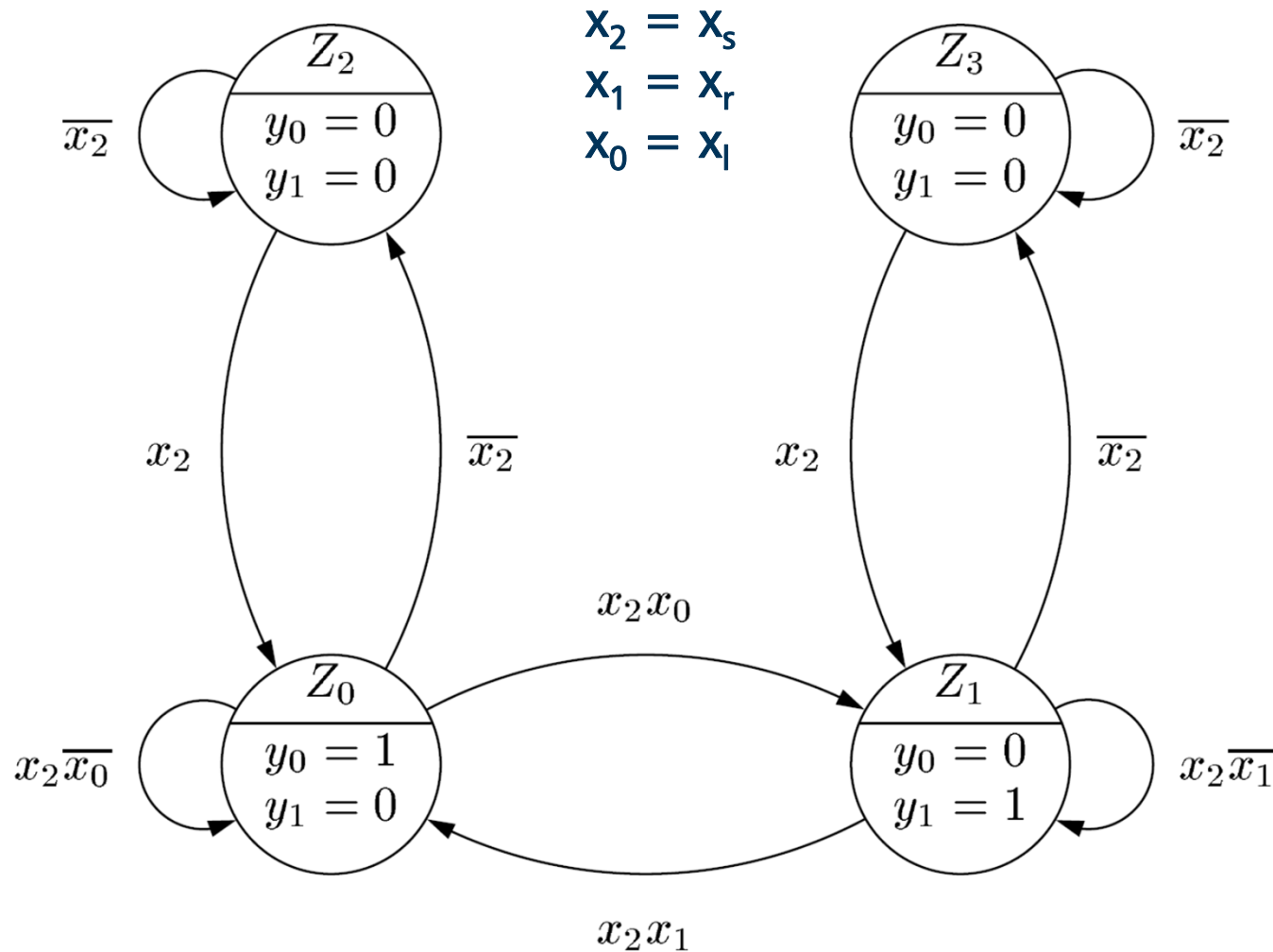
$$A = [X, Y, Z, \delta, \lambda]$$

$$\delta : Z \times X \Rightarrow Z$$

$$\lambda : Z \times X \Rightarrow Y$$



Automatengraph – Moore Automat



Das war's für heute ...



Kapitel 5.1. 5.2, 5.2.1

Viel Spaß beim Wiederholen!
Bis nächsten Donnerstag 15.00 ...