

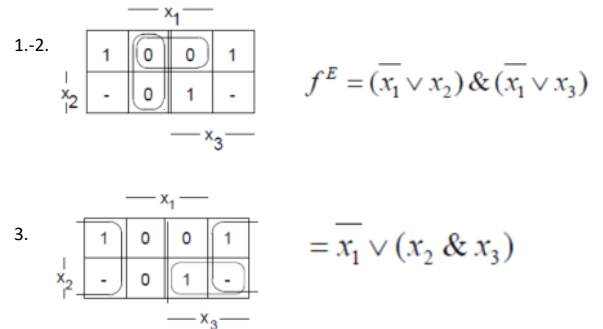
# Minimierungsmethoden: Nelson/Petrack-Verfahren

Montag, 25. Januar 2016 22:27

- **Nelson-Verfahren:** Bestimmung der Menge aller Primimplikanten(=Einsblöcke) (DMF) bzw. aller Primimplikanten(=Nullerblöcke)
  - Mögliche Aufgabe: Schaltfunktion oder Symmetriediagramm ist gegeben. Gesucht: Anzahl an Blöcken, die alle Einsen bzw. Nullen enthalten.
- **Petrack-Verfahren:** Bestimmung der kostenminimalen Auswahl von Primimplikanten zur Einstellenüberdeckung (bzw. Primimplikate zur Nullstellenüberdeckung)
  - Alternativ: graphische Lösung mit Überdeckungstabelle
  - Mögliche Aufgabenstellung: Überdeckungstabelle gegeben mit Kosten. Gesucht: Günstigste Kombination aus Eins(er)(Null(er))-Blöcken also Primimplikanten(Primimplikaten)

## Nelson-Verfahren:

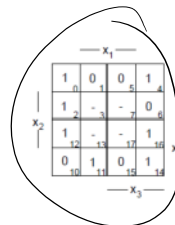
1. Alle Freistellen zu Einstellen verfügt: Einstellenergänzung  $f^E$ 
  - a. Bildung von Nullblocküberdeckung für Einstellenergänzung  $f^E$  der gegebenen Schaltfunktion:  $\tau_0 = \{B_{01}, B_{02}, \dots, B_{0r}\}$
2. Schaltalgebraischer Ausdruck aufstellen (KMF) für Einsvervollständigung  $f^E$ :  $f^E = W_{01} \& W_{02} \& \dots \& W_{0r}$
3. Ausdistribuierten, Umformen und Streichen überflüssiger Termanteile bzw. Terme
  - a. Distributiv- und Absorptionsgesetz!
  - b. Aus konjunktiver Form wird disjunktive Form
4. Streichen aller Terme, die nur Freistellen ("") überdecken



ACHTUNG: Das Nelson-Verfahren kann auch mit einer Nullstellenergänzung durchgeführt werden. In dem Fall wird aus Nullblocküberdeckung => Einsblocküberdeckung, Einsvervollständigung (in KMF)=> Nullvervollständigung (in DMF) und im 1.Schritt werden die Freistellen zu Nullstellen verfügt

## Wie geht's weiter?

- Überdeckungstabelle aufstellen und Primterme auswählen:
  - Für jeden Primterm wird bei Einsstellen (bzw. Nullstellen), die er überdeckt ein Kreuz gesetzt
  - Zur Bewertung: Spalte mit Kosten für jeden Primterm
  - Kerne ermitteln und Dominanzregeln anwenden **ODER**:
  - Petrack-Verfahren anwenden



k	PI	0	2	4	11	12	14	16	p <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>
1	$x_4 x_2$					X		X	p <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>
2	$x_3 x_2$		X			X			p <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>
3	$x_4 x_3 x_1$						X	X	p <sub>3</sub>	c <sub>3</sub>
4	$x_4 x_3 x_1$				X				p <sub>4</sub>	c <sub>4</sub>
5	$x_4 x_2 x_1$	X		X					p <sub>5</sub>	c <sub>5</sub>
6	$x_4 x_3 x_1$	X	X						p <sub>6</sub>	c <sub>6</sub>
7	$x_3 x_2 x_1$			X			X		p <sub>7</sub>	c <sub>7</sub>

## Petrack-Verfahren:

1. Petrack-Ausdruck aufstellen
  - a. In Überdeckungstabelle neue Spalte einfügen: Präsenzvariable  $p_i$  für jeden Primterm
  - b. Präsenzvariablen disjunkt (ODER) verknüpfen und konjunktiv (UND) zu Petrack-Ausdruck verknüpft:
 
$$PA = (p_1 + p_j)(p_n + p_p) \dots = 1$$
2. PA mit Distributions- und Absorptionsgesetzen vereinfachen
3. Jeder konjunktive Teilterm ist eine mögliche Lösung
4. Auswahl der optimalen Lösung: Kosten der Primterme zusammenrechnen
5. Günstigster Teilterm ist optimale Lösung!

k	PI	0	2	4	11	12	14	16	p <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>
1	$x_4 x_2$					X		X	p <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>
2	$x_3 x_2$		X			X			p <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>
3	$x_4 x_3 x_1$						X	X	p <sub>3</sub>	c <sub>3</sub>
4	$x_4 x_3 x_1$				X				p <sub>4</sub>	c <sub>4</sub>
5	$x_4 x_2 x_1$	X		X					p <sub>5</sub>	c <sub>5</sub>
6	$x_4 x_3 x_1$	X	X						p <sub>6</sub>	c <sub>6</sub>
7	$x_3 x_2 x_1$			X			X		p <sub>7</sub>	c <sub>7</sub>

$$PA = (p_1 \vee p_4) \& (p_2 \vee p_4) \& (p_5 \vee p_7) \& p_6 \& (p_1 \vee p_2) \& (p_1 \vee p_7) \& (p_1 \vee p_3) = 1$$

$$PA = p_1 p_4 p_6 p_7 \vee p_2 p_3 p_4 p_5 \vee p_1 p_3 p_4 p_5 p_6 \vee p_2 p_3 p_4 p_6 p_7 \vee p_1 p_2 p_4 p_5 p_7 = 1$$

## Lösung mithilfe der Dominanzregeln:

1. In Überdeckungstabelle nach Kern suchen: Spalte mit nur einem Kreuz (=Kernimplikant bzw. Kernimplikat) -> Kerne müssen immer in Überdeckungslosung rein!
2. Streiche alle Spalten von Einstellen (Nullstellen), die vom Kern abgedeckt werden
3. Spaltendominanzregel: Wenn zwei Spalten sich überdecken, wird die dominierende Spalte gestrichen
4. Zeilendominanzregel: Wenn zwei Zeilen sich überdecken, wird die dominierte Spalte gestrichen. ACHTUNG: Kosten beachten
5. Schritt 1 bis 4 wiederholen bis Überdeckungstabelle nicht mehr reduzierbar ist

1.-2.

k	PI	0	2	4	11	12	14	16	p <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>
1	$x_4 x_2$					X		X	p <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>
2	$x_3 x_2$		X			X			p <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>
3	$x_4 x_3 x_1$						X	X	p <sub>3</sub>	c <sub>3</sub>
4	$x_4 x_3 x_1$				X				p <sub>4</sub>	c <sub>4</sub>
5	$x_4 x_2 x_1$	X		X					p <sub>5</sub>	c <sub>5</sub>
6	$x_4 x_3 x_1$	X	X						p <sub>6</sub>	c <sub>6</sub>
7	$x_3 x_2 x_1$			X			X		p <sub>7</sub>	c <sub>7</sub>

3.

i <sub>1</sub>	i <sub>2</sub>	
X	X	p <sub>1</sub>
X	X	p <sub>2</sub>
X	X	p <sub>3</sub>
X	X	p <sub>4</sub>
X	X	p <sub>5</sub>

i <sub>1</sub>	i <sub>2</sub>	
X	X	p <sub>1</sub>
X	X	p <sub>2</sub>
X	X	p <sub>3</sub>
X	X	p <sub>4</sub>
X	X	p <sub>5</sub>

4.

i <sub>1</sub>	X	X	X	X	p <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	
i <sub>2</sub>		X			p <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>	
i <sub>k</sub>	X		X	X	p <sub>k</sub>	c <sub>k</sub>	

i <sub>1</sub>	X	X	X	X	p <sub>1</sub>	c <sub>1</sub>	
i <sub>2</sub>		X			p <sub>2</sub>	c <sub>2</sub>	
i <sub>k</sub>	X		X	X	p <sub>k</sub>	c <sub>k</sub>	

## Automatentheorie:

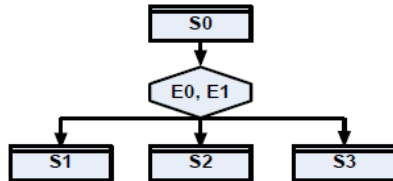
Automat ist nur ein Gedankenkonstrukt zum Abstrahieren von Problemen

Ein Automat setzt sich zusammen aus:

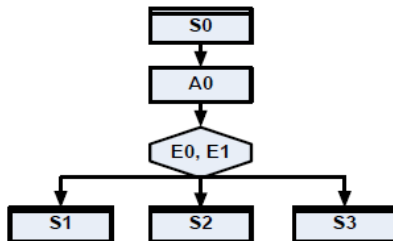
- Endliche Menge an Zuständen
- Endliche Menge an Eingaben
- Überführungsvorschrift
- Anfangs- und Endzustand

## Automatentypen:

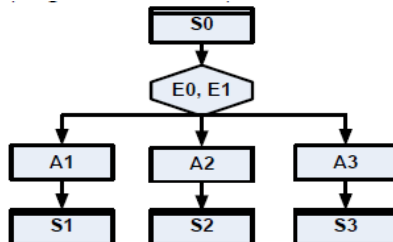
- Medwedew: Ausgabe des Automaten identisch mit aktuellem Zustand



- Moore: Ausgabe ergibt sich ausschließlich aus aktuellem Zustand



- Mealy: Ausgabe ergibt sich aus aktuellem Zustand und einer Eingabe



mod 3:

$$-2 - (3 \cdot (-1)) = 1$$

-1