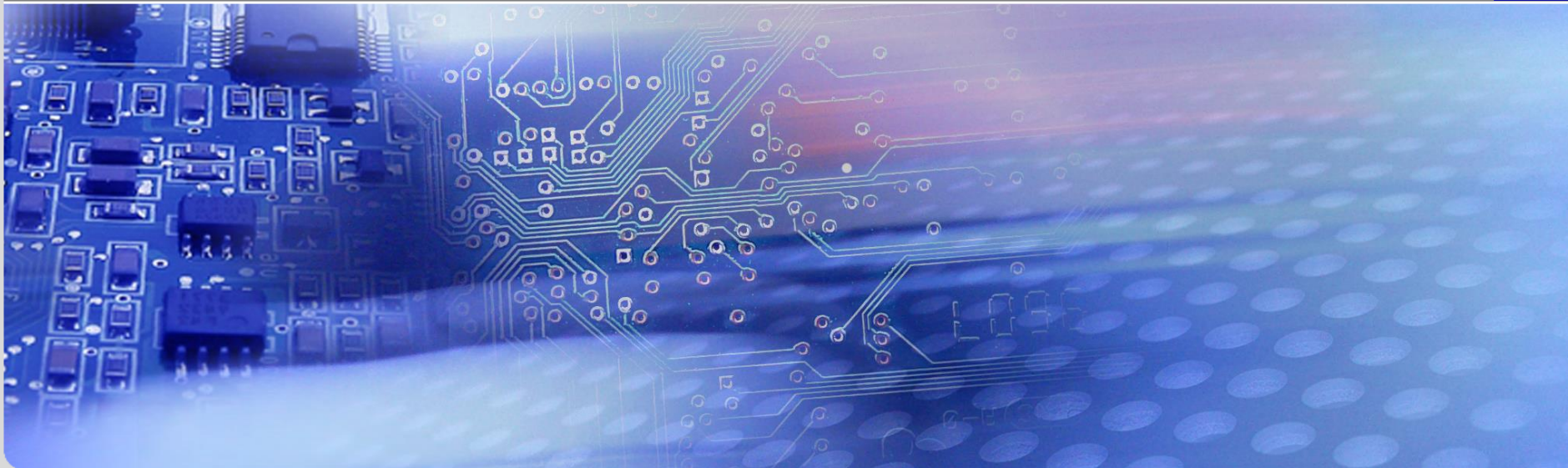


Digitaltechnik Tutorium 6

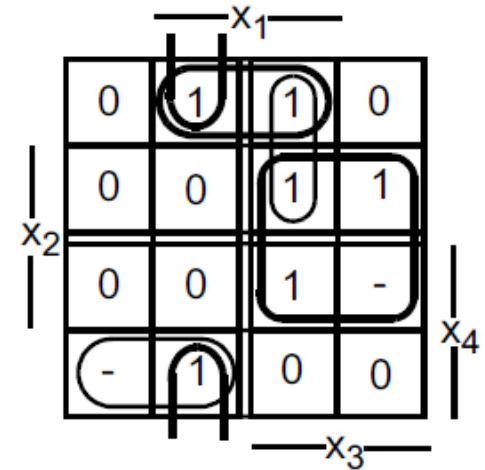
Institut für Technik der Informationsverarbeitung (ITIV)

itv



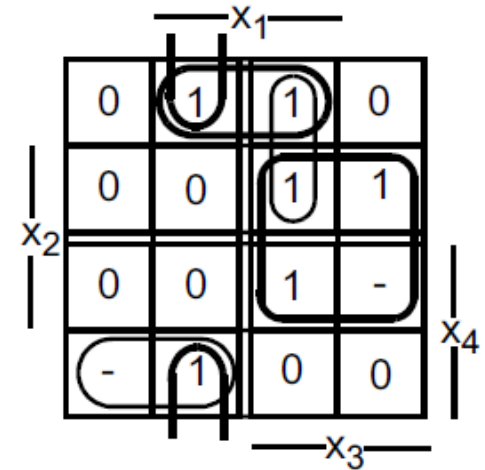
Nelson-Verfahren

- 1) Nullblocküberdeckung/Einblocküberdeckung
- 2) Aufstellen eines schaltalgebraischen Ausdruck
- 3) Streichen aller im dritten Schritt gefundenen Terme, die nur Freistellen überdecken
- 4) Streichen aller Terme mit nur Freistellen



Nelson-Verfahren

- 1) Nullblocküberdeckung/Einblocküberdeckung
 - 2) Aufstellen eines schaltalgebraischen Ausdruck
 - 3) Streichen aller im dritten Schritt gefundenen Terme, die nur Freistellen überdecken
 - 4) Streichen aller Terme mit nur Freistellen
- NUR Primterme
- Kosten werden nicht beachtet



Aufgabe 1

		—X ₁ —		
X ₂	0 ₀	0 ₁	1 ₅	1 ₄
	— ₂	0 ₃	1 ₇	— ₆
		—X ₃ —		

Aufgabe 1

	X ₁			
	0	1	5	4
X ₂	2	3	7	6
	X ₃			

$$\tau_1 = \{(1, 0, -), (1, -, 1)\} \quad ; \text{Anordnung: } (x_3, x_2, x_1)$$

$$f^N = (x_3 \& \overline{x_2}) \vee (x_3 \& x_1)$$

$$\begin{aligned}
 f^N &= (x_3 \& \overline{x_2}) \vee (x_3 \& x_1) \\
 &= (x_3 \vee x_3) \& (\overline{x_2} \vee x_3) \& (x_3 \vee x_1) \& (\overline{x_2} \vee x_1) \\
 &= (x_3) \& (\overline{x_2} \vee x_1) \quad | \text{don't cares} \\
 &= x_3
 \end{aligned}$$

Petrack-Verfahren & Petrack-Ausdruck

- **Petrack-Ausdruck:**

algebraische Beschreibung der Überdeckungsbedingungen, disjunktiv verknüpfte Präsenzvariablen

- **Petrack-Verfahren:**

Bestimmung der kostenminimalen Auswahl von Primimplikanten

Petrick-Verfahren & Petrick-Ausdruck

■ Petrick-Verfahren:

- 1) Kerne bestimmen & überdeckte Spalten & Spalte streichen
- 2) Spaltendominanz finden & **dominierende** Spalten streichen
- 3) Zeilendominanz finden & **dominierte** Zeilen streichen
(falls Kostenkriterium erfüllt)
- 4) Schritte 1) bis 3) wiederholen bis Tabelle nicht mehr
reduzierbar ist

Aufgabe 2

Term	Block	Einsstellen							Präsenzvariable
		1	2	5	6	10	11	15	
$\bar{b} + a$	- - 0 1	x		x			x	x	p_1
$\bar{c} + \bar{a}$	- 0 - 0		x			x			p_2
$\bar{d} + b + \bar{a}$	0 - 1 0		x		x				p_3
$\bar{d} + a$	0 - - 1	x		x					p_4
$d + \bar{c} + \bar{b}$	1 0 0 -					x	x		p_5

$$\begin{aligned}
 PA &= (p_1 + p_4) \cdot (p_2 + p_3) \cdot (p_1 + p_4) \cdot p_3 \cdot (p_2 + p_5) \cdot (p_1 + p_5) \cdot p_1 \\
 &= (p_1 + p_1p_4 + p_1p_5 + p_4p_5) \cdot (p_2 + p_2p_3 + p_2p_5 + p_3p_5) \cdot p_1 \cdot p_3 \\
 &= (p_1 + p_4p_5) \cdot (p_2 + p_3p_5) \cdot p_1 \cdot p_3 \\
 &= (p_1p_2 + p_1p_3p_5 + p_2p_4p_5 + p_3p_4p_5) \cdot p_1 \cdot p_3 \\
 &= p_1p_2p_3 + p_1p_3p_5 + p_1p_2p_3p_4p_5 + p_1p_3p_4p_5 \\
 &= p_1p_2p_3 + p_1p_3p_5
 \end{aligned}$$

Zweite (kürzere) Lösungsvariante:

$$\begin{aligned}
 PA &= (p_1 + p_4) \cdot (p_2 + p_3) \cdot (p_1 + p_4) \cdot p_3 \cdot (p_2 + p_5) \cdot (p_1 + p_5) \cdot p_1 \\
 &= p_1 \cdot p_3 \cdot (p_2 + p_5) \quad | R11a \\
 &= p_1p_2p_3 + p_1p_3p_5
 \end{aligned}$$

Präsenz- variable		Nullstellen (oktale Indizes)										Kosten
		0	1	3	4	7	11	12	14	16	17	
p ₁	$a + b + d$	x			x							7
p ₂	$b + c + d$	x	x									7
p ₃	$\neg a + c + d$		x	x								6
p ₄	$\neg a + \neg b + d$			x		x						7
p ₅	$\neg a + \neg b + \neg c$					x					x	4
p ₆	$\neg b + \neg c + \neg d$									x	x	7
p ₇	$a + \neg b + \neg d$									x		7
p ₈	$a + \neg c + \neg d$								x	x		6
p ₉	$a + b + \neg c$				x				x			4
p ₁₀	$\neg a + b + c$											4

Aufgabe 3

Präsenz- variable		Nullstellen (oktale Indizes)						Kosten
		0	3	10	13	14	17	
p_1	$a + c + d$	x						4
p_2	$\bar{b} + c + d$		x					5
p_3	$\bar{a} + \bar{b} + c$		x		x			4
p_4	$\bar{a} + \bar{b} + \bar{d}$				x		x	5
p_5	$\bar{a} + \bar{c} + \bar{d}$						x	4
p_6	$b + \bar{c} + \bar{d}$					x		5
p_7	$a + b + \bar{d}$			x		x		5
p_8	$a + b + c$	x		x				4



1. Schritt: p_1, p_2, p_6 streichen (Zeilendominanz), p_5 wird dominiert, ist aber *nicht* streichbar wg. Kosten

Aufgabe 3

Präsenz- variable		Nullstellen (oktale Indizes)						Kosten
		0	3	10	13	14	17	
p_1	$a + c + d$	x						4
p_2	$\bar{b} + c + d$							5
p_3	$\bar{a} + \bar{b} + c$		x					4
p_4	$\bar{a} + \bar{b} + \bar{d}$				x		x	5
p_5	$\bar{a} + \bar{c} + \bar{d}$						x	4
p_6	$b + \bar{c} + \bar{d}$							5
p_7	$a + b + \bar{d}$			x		x		5
p_8	$a + b + c$	x		x				4

1. Schritt: p_1, p_2, p_6 streichen (Zeilendominanz), p_5 wird dominiert, ist aber *nicht* streichbar wg. Kosten

2. Schritt: p_8, p_7, p_3 sind jetzt Kerne \rightarrow Spalte 10 und 13 mit überdeckt

Aufgabe 3

Präsenz- variable		Nullstellen (oktale Indizes)						Kosten
		0	3	10	13	14	17	
p_1	$a + c + d$	x						4
p_2	$\bar{b} + c + d$							5
p_3	$\bar{a} + \bar{b} + c$		x					4
p_4	$\bar{a} + \bar{b} + \bar{d}$				x		x	5
p_5	$\bar{a} + \bar{c} + \bar{d}$						x	4
p_6	$b + \bar{c} + \bar{d}$					x		5
p_7	$a + b + \bar{d}$			x		x		5
p_8	$a + b + c$	x		x				4

1. Schritt: p_1, p_2, p_6 streichen (Zeilendominanz), p_5 wird dominiert, ist aber *nicht* streichbar wg. Kosten

2. Schritt: p_8, p_7, p_3 sind jetzt Kerne \rightarrow Spalte 10 und 13 mit überdeckt

3. Schritt: Überdeckung von Spalte 17 mit kostengünstigstem Term $\rightarrow p_5$ auswählen, p_4 streichen

Aufgabe 3

Präsenz- variable		Nullstellen (oktale Indizes)						Kosten
		0	3	10	13	14	17	
p_1	$a + c + d$	x						4
p_2	$\bar{b} + c + d$							5
p_3	$\bar{a} + \bar{b} + c$		x					4
p_4	$\bar{a} + \bar{b} + \bar{d}$				x		x	5
p_5	$\bar{a} + \bar{c} + \bar{d}$						x	4
p_6	$b + \bar{c} + \bar{d}$					x		5
p_7	$a + b + \bar{d}$			x		x		5
p_8	$a + b + c$	x		x				4

benötigte Präsenzvariablen: p_3, p_5, p_7, p_8

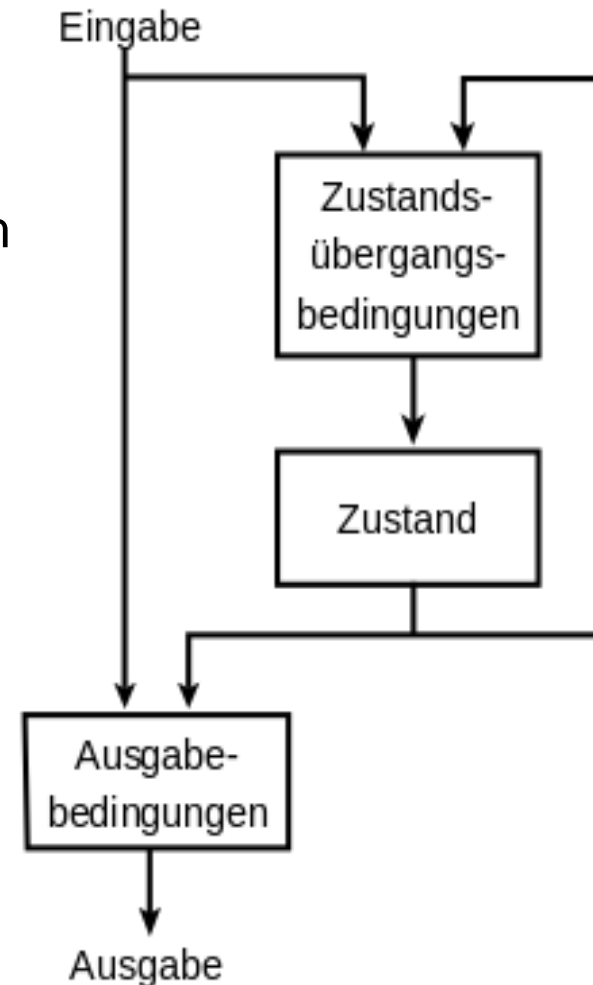
Kosten der Realisierung: $1 \cdot 5 + 3 \cdot 4 = 17$

zugehörige KMF: $(c + \bar{b} + \bar{a}) \cdot (\bar{d} + \bar{c} + \bar{a}) \cdot (\bar{d} + b + a) \cdot (c + b + a)$

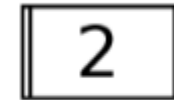
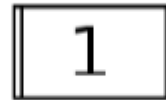
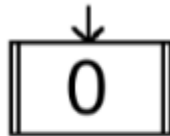
Automaten

- Sehr komplizierte Vorgänge von Schaltnetzen sollen anschaulich dargestellt werden

- Ablaufdiagramm:
Zustand = Rechteck mit Doppelstrich
Abfrage = Sechseck
Ausgabe = Rechteck



Aufgabe 4



Aufgabe 4

