

Digitaltechnik Zusammenfassung

Schaltungen Vereinfachen

Regeln

„und“ •
 „oder“ +

$$(x + y) \cdot z = x \cdot z + y \cdot z$$

$$(x \cdot y) + z = (x + z) \cdot (y + z)$$

$$x + (y \cdot \bar{y}) = x$$

$$x \cdot (y + \bar{y}) = x + \bar{y}$$

KV Diagramm

x_3	x_2	x_1	x_0	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	f_6	f_7
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	1	0							1
1	0	1	1							1
1	1	0	0							1
1	1	0	1							1
1	1	1	0							1
1	1	1	1							0

x_1x_0 x_3x_2	00	01	11	10
00	0	0	1	1
01	1	1	0	1
11	1	1	0	1
10	1	1	1	1

Nur Variablen die sich im Block nicht ändern werden berücksichtigt.

$$f_7 = X_1!X_0 + X_1!X_2 + !X_2X_3 + !X_1X_2$$

Quine - Mc Clusky

$$\begin{aligned}
 f_7 = & \quad !X_3!X_2X_1!X_0 + !X_3!X_2X_1X_0 + !X_3X_2!X_1!X_0 + !X_3X_2!X_1X_0 + !X_3X_2X_1!X_0 \\
 & + X_3!X_2!X_1!X_0 + X_3!X_2!X_1X_0 + X_3!X_2X_1!X_0 + X_3!X_2X_1X_0 + X_3X_2!X_1!X_0 \\
 & + X_3X_2!X_1X_0 + X_3X_2X_1!X_0
 \end{aligned}$$

Vergleiche zwischen den Klassen, wo sich nur ein X ändert.

Klasse	Minterme		1. Reduktion		2. Reduktion	
0						
1	$!X_3!X_2X_1!X_0$ $!X_3X_2!X_1!X_0$ $X_3!X_2!X_1!X_0$	1 2 3	$!X_3!X_2X_1$ $!X_3X_1!X_0$ $!X_2X_1!X_0$ $!X_3X_2!X_1$ $!X_3X_2!X_0$ $X_2!X_1!X_0$ $X_3!X_2!X_1$ $X_3!X_2!X_0$ $X_3!X_1!X_0$	1 2 3 4 5 6 7 8 9	$!X_2X_1$ $X_1!X_0$ $!X_2X_1$ $X_1!X_0$ $X_2!X_1$ $X_2!X_0$ $X_2!X_1$ $X_2!X_0$ $X_3!X_2$ $X_3!X_1$ $X_3!X_2$ $X_3!X_0$ $X_3!X_1$ $X_3!X_0$	P ₁ P ₂ P ₃ P ₄ P ₅ P ₆
2	$!X_3!X_2X_1X_0$ $!X_3X_2!X_1X_0$ $!X_3X_2X_1!X_0$ $X_3!X_2!X_1X_0$ $X_3!X_2X_1!X_0$ $X_3X_2!X_1!X_0$	1 ❶ 2 ❷ 1 2 ❸ 3 ❹ 1 3 ❺ 2 3 ❻	$!X_2X_1X_0$ $X_2!X_1X_0$ $X_2X_1!X_0$ $X_3!X_2X_0$ $X_3!X_1X_0$ $X_3!X_2X_1$ $X_3X_1!X_0$ $X_3X_2!X_1$ $X_3X_2!X_0$	3 6 3 6 8 9 1 7 2 9 4 7 5 8		
3	$X_3!X_2X_1X_0$ $X_3X_2!X_1X_0$ $X_3X_2X_1!X_0$	❶ ❹ ❺ ❷ ❹ ❻ ❸ ❺				
4						

Minterme	$P_1 = !X_2X_1$	$P_2 = X_1!X_0$	$P_3 = X_2!X_1$	$P_4 = X_2!X_0$	$P_5 = X_3!X_2$	$P_6 = X_3!X_1$
$!X_3!X_2X_1!X_0$	✓	✓				
$!X_3X_2!X_1!X_0$			✓	✓		
$X_3!X_2!X_1!X_0$					✓	✓
$!X_3!X_2X_1X_0$	✓					
$!X_3X_2!X_1X_0$			✓			
$!X_3X_2X_1!X_0$		✓		✓		
$X_3!X_2!X_1X_0$					✓	✓
$X_3!X_2X_1!X_0$	✓	✓			✓	
$X_3X_2!X_1!X_0$			✓	✓		✓
$X_3!X_2X_1X_0$	✓				✓	
$X_3X_2!X_1X_0$			✓			✓
$X_3X_2X_1!X_0$		✓		✓		

Einige Minterme werden nicht mit P_1 und P_2 abgedeckt. Die Redundanzen werden ignoriert.

Minterme	$P_1 = !X_2X_1$	$P_2 = X_1!X_0$	$P_3 = X_2!X_1$	$P_4 = X_2!X_0$	$P_5 = X_3!X_2$	$P_6 = X_3!X_1$
$X_3!X_2!X_1!X_0$					✓	✓
$!X_3X_2X_1!X_0$		✓		✓		
$X_3!X_2!X_1X_0$					✓	✓

Wählen der Primimplikanten die von allen Mintermen abgedeckt werden. In unserem Fall nehmen wir P_5 und P_2 .

$$f_7 = P_1 + P_2 + P_3 + P_5$$

$$f_7 = X_1!X_2 + X_1!X_0 + !X_1X_2 + !X_2X_3$$

Schaltungen

Addierer (Seite V 11-3)

a_0	b_0	$s_0 = a_0 \oplus b_0$	c_1 (Übertrag)
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

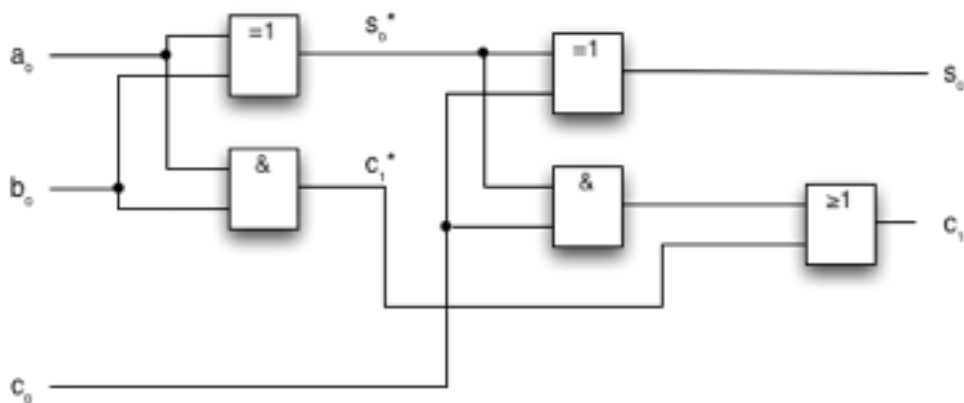
EX-ODER!

$$S_0 = !A_0B_0 + A_0!B_0 = A_0 \oplus B_0$$

$$C_1 = A_0B_0$$

Für einen Volladdierer schaltet man einfach zwei Halbaddierer hintereinander und verwendet noch ein ODER-Glied.

VA - Volladdierer



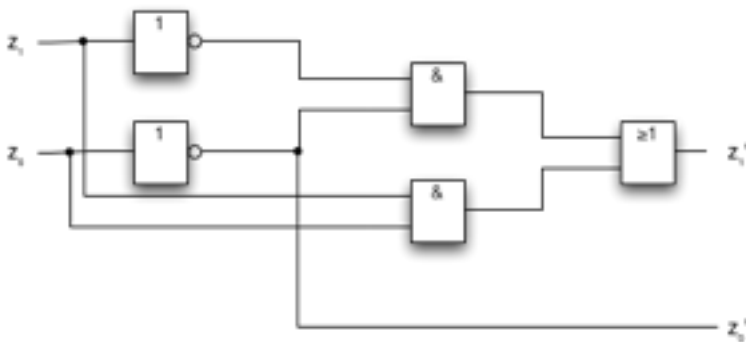
Zähler

0 → 3 → 2 → 1 → 0 ↺

z_1	z_2	z_1'	z_0'
0	0	1	1
1	1	1	0
1	0	0	1
0	1	0	0

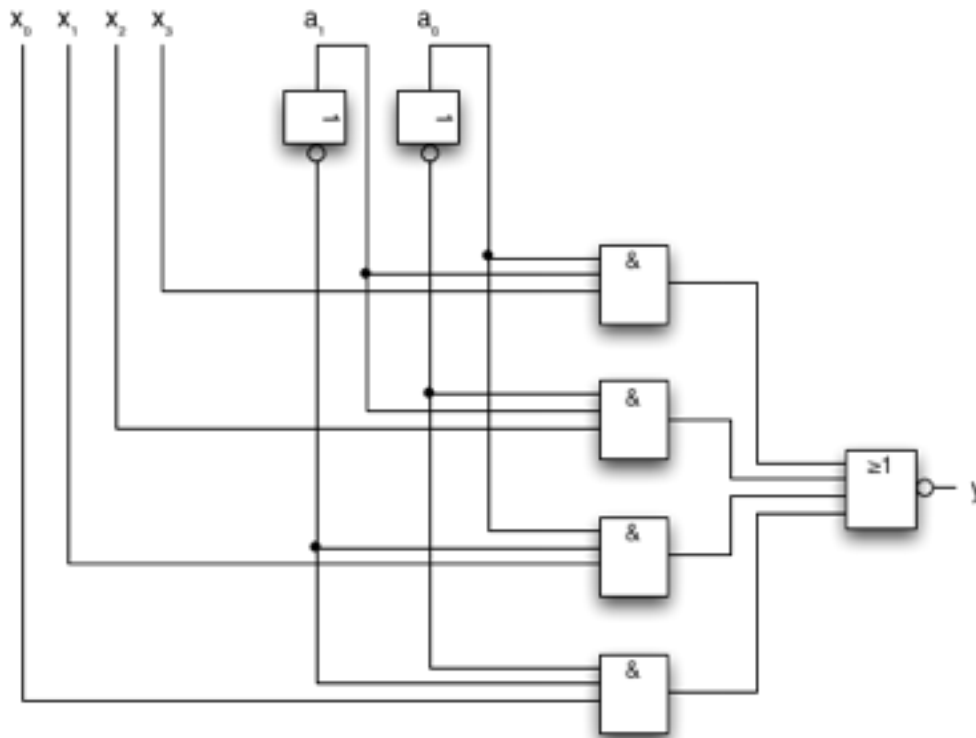
$$z_1' = !z_0!z_1 + z_0z_1$$

$$z_0' = !z_0!z_1 + !z_0z_1 = !z_0$$



4 Kanal Multiplexer (Seite V 11-7)

Der Multiplexer überträgt die logischen Zustände verschiedener Eingänge auf einen Ausgang.

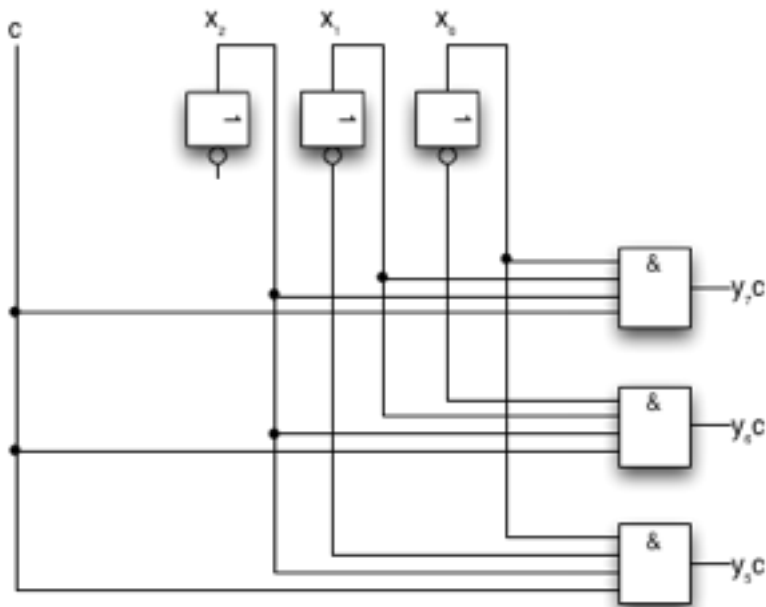


8 Kanal Demultiplexer / 1 aus 8 Decoder (Seite V 11 -7)

Der Demultiplexer überträgt den logischen Zustand an einem Eingang auf verschiedene Ausgänge.

x_2	x_1	x_0	y_7	y_6	y_5	y_4	y_3	y_2	y_1	y_0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0

- $Y_7 = X_2X_1X_0$
- $Y_6 = X_2X_1!X_0$
- $Y_5 = X_2!X_1X_0$
- $Y_4 = X_2!X_1!X_0$
- $Y_3 = !X_2X_1X_0$
- $Y_2 = !X_2X_1!X_0$
- $Y_1 = !X_2!X_1X_0$
- $Y_0 = !X_2!X_1!X_0$



USW.