

ti23_assignment_03_Alabrsh_Panov_Zeitler

1.a) Schaltung bearbeitet mit Bubble-Pushing → siehe in src (1a_circuit.dig)

1.a) Boolescher Ausdruck für bearbeitete Schaltung:

$$Y0 = \neg x0 \vee ((\neg x1 \wedge \neg x2) \wedge (\neg x3 \wedge \neg x4))$$

1.b) Schaltung bearbeitet mit Bubble-Pushing → siehe in src (1b_circuit.dig)

1.b) Boolescher Ausdruck für bearbeitete Schaltung aus:

$$Y0 = (\neg x0 \wedge (\neg x1 \vee \neg x2)) \vee ((x3 \wedge x4 \wedge x5) \vee \neg x6)$$

2.a) Sum-of-Product Normalform: (+Greycode):

$x_2 x_1 x_0$	$f(x_0, x_1, x_2) =$
000	$(\overline{x_2} \wedge \overline{x_1} \wedge \overline{x_0}) \vee (\overline{x_2} \wedge \overline{x_1} \wedge x_0)$
001	$\vee (\overline{x_2} \wedge x_1 \wedge \overline{x_0}) \vee (\overline{x_2} \wedge x_1 \wedge x_0)$
010	$\vee (x_2 \wedge \overline{x_1} \wedge \overline{x_0}) \vee (x_2 \wedge \overline{x_1} \wedge x_0)$
011	
100	
111	

$x_3 x_2 x_1 x_0$	$g(x_0, x_1, x_2, x_3) =$
0000	$(\overline{x_3} \wedge \overline{x_2} \wedge \overline{x_1} \wedge \overline{x_0}) \vee (\overline{x_3} \wedge \overline{x_2} \wedge \overline{x_1} \wedge x_0)$
0001	$\vee (\overline{x_3} \wedge \overline{x_2} \wedge x_1 \wedge \overline{x_0}) \vee (\overline{x_3} \wedge \overline{x_2} \wedge x_1 \wedge x_0)$
0010	$\vee (x_3 \wedge \overline{x_2} \wedge \overline{x_1} \wedge \overline{x_0}) \vee (x_3 \wedge \overline{x_2} \wedge \overline{x_1} \wedge x_0)$
0011	
1000	
1001	

2.b) Karnaugh-Veitch Map:

$f(x_0, x_1, x_2)$					$g(x_0, x_1, x_2, x_3)$						
		$x_1 x_0$						$x_1 x_0$			
		00	01	11	10			00	01	11	10
x_2	0	1	1	1	1	$x_3 x_2$	00	1	1	1	1
	1	1	0	1	0		01	0	0	0	0
							11	0	0	0	0
							10	1	1	0	0

2.c) Boolesche Ausdrücke:

$$f(x_0, x_1, x_2) = \overline{x_2} \vee \overline{(x_1 \vee x_0)} \vee (x_1 \wedge x_0).$$

$$g(x_0, x_1, x_2, x_3) = \overline{(x_3 \vee x_2)} \vee \overline{(x_2 \vee x_1)} = \overline{(x_3 \vee x_2)} \wedge \overline{(x_2 \vee x_1)}.$$

2.d) Implementierte Boolesche Ausdrücke in Digital

Für $f(x_0, x_1, x_2) \rightarrow$ siehe src (2d_f_circuit)

Für $g(x_0, x_1, x_2, x_3) \rightarrow$ siehe src (2d_g_circuit)

3.a) Boolescher Ausdruck + Wahrheitstabelle:

$$\begin{aligned}
 y_0 &= (x_0 \wedge x_2) \vee (\overline{x_0} \vee \overline{x_1} \vee x_2) \\
 &= ((x_0 \wedge x_2) \vee \overline{x_0}) \vee (\overline{x_1} \vee x_2) \\
 &= ((x_0 \vee \overline{x_0}) \wedge (x_2 \vee \overline{x_0})) \vee (\overline{x_1} \vee x_2) \\
 &= (1 \wedge (x_2 \vee \overline{x_0})) \vee (\overline{x_1} \vee x_2) \\
 &= (x_2 \vee \overline{x_0}) \vee (\overline{x_1} \vee x_2) \\
 &= x_2 \vee \overline{x_1} \vee \overline{x_0} \\
 &= x_2 \vee \overline{(x_1 \wedge x_0)}.
 \end{aligned}$$

x_0	x_1	x_2	$(x_0 \wedge x_2)$	$(\overline{x_0} \vee \overline{x_1} \vee x_2)$	$x_2 \vee \overline{(x_1 \wedge x_0)}$	y_0
0	0	0	0	1	1	1
0	0	1	0	1	1	1
0	1	0	0	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1
1	1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1

3.b) Boolescher Ausdruck + Wahrheitstabelle:

$$\begin{aligned}
 y_1 &= (\overline{x_0} \wedge \overline{x_1}) \vee (\overline{x_0} \wedge x_1 \wedge \overline{x_2}) \vee \overline{(x_0 \vee \overline{x_2})} \\
 &= (\overline{x_0} \wedge \overline{x_1}) \vee (\overline{x_0} \wedge x_2) \vee (\overline{x_0} \wedge x_1 \wedge \overline{x_2}) \\
 &= \overline{x_0} \wedge (\overline{x_1} \vee x_2 \vee (x_1 \wedge \overline{x_2})) \\
 &= \overline{x_0} \wedge ((\overline{x_1} \vee x_2) \vee (x_1 \wedge \overline{x_2})) \\
 &= \overline{x_0} \wedge 1 \\
 &= \overline{x_0}.
 \end{aligned}$$

x_2	x_1	x_0	$(\overline{x_0} \wedge \overline{x_1})$	$(\overline{x_0} \wedge x_1 \wedge \overline{x_2})$	$\overline{(x_0 \vee \overline{x_2})}$	$\overline{x_0}$	y_1
0	0	0	1	0	0	1	1
0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	1	0	1	1
0	1	1	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1	1	1
1	0	1	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0	0	0

Aufgabenbearbeitung:

Aufgabe 1 → Rahaf, Christian, Cora

Aufgabe 2 → Rahaf, Christian, Cora

Aufgabe 3 → Rahaf, Christian, Cora