

Deckblatt für die Ausarbeitung zu Versuch 2

Teilnehmer	Gruppe Nr.:
Nils Helming	A2
Nabeel Elamaireh	
Lukas Piening	

KV-Diagramme für Aufgabe 1:

	X0				Y1
X1	0	0	0	0	X3
	0	0	0	0	
	0	0	1	0	
	0	0	0	0	
	X2				

	X0				Y0
X1	0	0	1	0	X3
	0	1	1	1	
	1	1	0	1	
	0	1	1	1	
	X2				

	X0				Y2
X1	0	1	0	1	X3
	1	0	1	0	
	0	1	0	1	
	1	0	1	0	
	X2				

	X0				Y2
X1	0	1	0	1	X3
	1	0	1	0	
	0	1	0	1	
	1	0	1	0	
	X2				

KV-Diagramme für Aufgabe 2:

	X0				Y
X1	*	0	0	1	X3
	0	*	0	0	
	1	*	1	*	
	*	0	1	1	
	X2				

	X0				Y
X1	*	0	0	1	X3
	0	*	0	0	
	1	*	1	*	
	*	0	1	1	
	X2				

Aufgabe 1: Y_1 :

$$Y = (X_3 \wedge X_2 \wedge X_1 \wedge X_0)$$

 Y_0 :

$$\bar{Y} = (X_3 \wedge X_2 \wedge X_1 \wedge X_0) \vee (\bar{X}_3 \wedge \bar{X}_1 \wedge \bar{X}_0) \vee (\bar{X}_2 \wedge \bar{X}_1 \wedge \bar{X}_0) \vee (\bar{X}_3 \wedge \bar{X}_2 \wedge \bar{X}_0) \vee (\bar{X}_3 \wedge \bar{X}_2 \wedge \bar{X}_1)$$

nach dem Shannonschen Gesetz:

$$Y = (\bar{X}_3 \vee \bar{X}_2 \vee \bar{X}_1 \vee \bar{X}_0) \wedge (X_3 \vee X_1 \vee X_0) \wedge (X_2 \vee X_1 \vee X_0) \wedge (X_3 \vee X_2 \vee X_0) \wedge (X_3 \vee X_2 \vee X_1)$$

 Y_2 :

Disjunktive Minimalform:

$$\begin{aligned} Y = & (X_0 \wedge \bar{X}_1 \wedge \bar{X}_2 \wedge \bar{X}_3) \\ & \vee (\bar{X}_0 \wedge X_1 \wedge \bar{X}_2 \wedge \bar{X}_3) \\ & \vee (\bar{X}_0 \wedge \bar{X}_1 \wedge X_2 \wedge \bar{X}_3) \\ & \vee (\bar{X}_0 \wedge \bar{X}_1 \wedge \bar{X}_2 \wedge X_3) \\ & \vee (\bar{X}_0 \wedge X_1 \wedge X_2 \wedge X_3) \\ & \vee (X_0 \wedge \bar{X}_1 \wedge X_2 \wedge X_3) \\ & \vee (X_0 \wedge X_1 \wedge \bar{X}_2 \wedge X_3) \\ & \vee (X_0 \wedge X_1 \wedge X_2 \wedge \bar{X}_3) \end{aligned}$$

Konjunktive Minimalform:

$$\begin{aligned} \bar{Y} = & (\bar{X}_0 \wedge \bar{X}_1 \wedge \bar{X}_2 \wedge \bar{X}_3) \vee (X_0 \wedge X_1 \wedge X_2 \wedge X_3) \\ & \vee (X_0 \wedge X_1 \wedge \bar{X}_2 \wedge \bar{X}_3) \vee (\bar{X}_0 \wedge \bar{X}_1 \wedge X_2 \wedge X_3) \\ & \vee (X_0 \wedge \bar{X}_1 \wedge X_2 \wedge \bar{X}_3) \vee (\bar{X}_0 \wedge X_1 \wedge \bar{X}_2 \wedge X_3) \\ & \vee (X_0 \wedge \bar{X}_1 \wedge \bar{X}_2 \wedge X_3) \vee (\bar{X}_0 \wedge X_1 \wedge X_2 \wedge \bar{X}_3) \\ & \text{nach dem Shannonschen Gesetz:} \\ Y = & (X_0 \vee X_1 \vee X_2 \vee X_3) \wedge (\bar{X}_0 \vee \bar{X}_1 \vee \bar{X}_2 \vee \bar{X}_3) \\ & \wedge (\bar{X}_0 \vee \bar{X}_1 \vee X_2 \vee X_3) \wedge (X_0 \vee X_1 \vee \bar{X}_2 \vee \bar{X}_3) \\ & \wedge (\bar{X}_0 \vee X_1 \vee \bar{X}_2 \vee X_3) \wedge (X_0 \vee \bar{X}_1 \vee X_2 \vee \bar{X}_3) \\ & \wedge (\bar{X}_0 \vee X_1 \vee X_2 \vee \bar{X}_3) \wedge (X_0 \vee \bar{X}_1 \vee \bar{X}_2 \vee X_3) \end{aligned}$$

Beide Minimalformen besitzen beide einen Aufwand von 40.

Aufgabe 2:**a)**

Disjunktive Minimalform:

$$Y = (X_3 \wedge X_2) \vee (\overline{X_0} \wedge \overline{X_1}) \vee (X_3 \wedge \overline{X_0})$$

Konjunktive Minimalform:

$$\overline{Y} = (X_1 \wedge \overline{X_3}) \vee (X_0 \wedge \overline{X_3}) \vee (X_0 \wedge \overline{X_2})$$

nach dem Shannonschen Gesetz: $Y = (\overline{X_1} \vee X_3) \wedge (\overline{X_0} \vee X_3) \wedge (\overline{X_0} \vee X_2)$

b)

Zur Umsetzung in ein Schaltgatter mit ausschließlich NAND und Inverter-Gattern müssen die Minimalformen umgestellt werden, sodass auch diese nur NAND und Inverter verwenden:

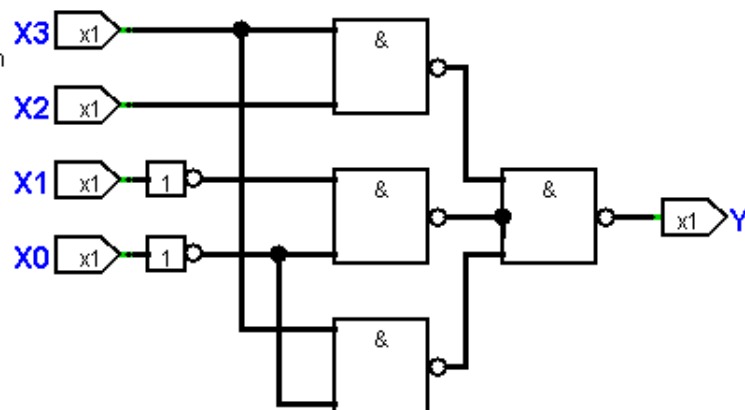
Disjunktive Minimalform:

$$Y = (X_3 \wedge X_2) \vee (\overline{X_0} \wedge \overline{X_1}) \vee (X_3 \wedge \overline{X_0})$$

AND doppelt negieren: $= \overline{\overline{(X_3 \wedge X_2)} \vee \overline{\overline{(\overline{X_0} \wedge \overline{X_1})}} \vee \overline{\overline{(X_3 \wedge \overline{X_0})}}}$

nach DeMorgan: $= \overline{(X_3 \wedge X_2) \wedge (\overline{X_0} \wedge \overline{X_1}) \wedge (X_3 \wedge \overline{X_0})}$

Nils Helming
Nabeel Elamairah
Lukas Piening
17.11.2020



Konjunktive Minimalform:

$$Y = (\overline{X_1} \vee X_3) \wedge (\overline{X_0} \vee X_3) \wedge (\overline{X_0} \vee X_2)$$

alle nicht negierten Eingänge doppelt negieren:

$$= (\overline{X_1} \vee \overline{\overline{X_3}}) \wedge (\overline{X_0} \vee \overline{\overline{X_3}}) \wedge (\overline{X_0} \vee \overline{\overline{X_2}})$$

DeMorgan anwenden:

$$= \overline{(X_1 \wedge \overline{X_3}) \wedge (X_0 \wedge \overline{X_3}) \wedge (X_0 \wedge \overline{X_2})}$$

gesamten Term doppelt negieren:

$$= \overline{\overline{(X_1 \wedge \overline{X_3}) \wedge (X_0 \wedge \overline{X_3}) \wedge (X_0 \wedge \overline{X_2})}}$$

Nils Helming

Nabeel Elamaireh

Lukas Piening

17.11.2020

