

Aufgabe 1:

a)

		AC			
		00	01	11	10
B	0	0	1	1	0
	1	1	1	0	0

$$Y = C\bar{B} \vee \bar{A}B$$

b)

Der Aufwand ist hier 6, da wir zwei UND-Verknüpfungen mit zwei Eingängen haben ($2 \cdot 2$) und eine ODER-Verknüpfung mit zwei Eingängen haben ($1 \cdot 2$). Also insgesamt 6 Eingänge.

c)

Die DNF in diesem Fall würde aus insgesamt 4 UND-Verknüpfungen mit jeweils 3 Eingängen, wessen 4 Ergebnisse dann in eine ODER-Verknüpfung eingegeben werden würde. Also haben wir einen Aufwand von $4 \cdot 3 + 1 \cdot 4 = 16$.

Aufgabe 2:

a)

		DA			
		00	01	11	10
CB	00	1	0	0	0
	01	0	0	1	0
	11	1	1	0	1
	10	1	0	0	0

$$Y = \overline{ABD} \vee AB\bar{C}D \vee B\bar{C}\bar{D} \vee \bar{A}BC$$

b)

		DA			
		00	01	11	10
CB	00	1	0	0	0
	01	0	0	1	0
	11	1	1	0	1
	10	1	0	0	0

$$\bar{Y} = D\bar{B} \vee A\bar{B} \vee ACD \vee A\bar{C}\bar{D} \vee \bar{A}\bar{B}\bar{C}$$

$$Y = (\bar{D} \vee B) \wedge (\bar{A} \vee B) \wedge (\bar{A} \vee \bar{C} \vee \bar{D}) \wedge (\bar{A} \vee C \vee D) \wedge (A \vee \bar{B} \vee C)$$

Aufgabe 3:

a) (DMF)

		BD			
		00	01	11	10
AC	00	0	1	0	0
	01	0	1	*	0
	11	*	1	0	1
	10	0	*	1	0

$$Y = \bar{B}D \vee AC\bar{D} \vee A\bar{C}D$$

a) (KMF)

		<i>BD</i>			
		00	01	11	10
<i>AC</i>	00	0	1	0	0
	01	0	1	*	0
	11	*	1	0	1
	10	0	*	1	0

$$\bar{Y} = \bar{A}B \vee BCD \vee \bar{C}\bar{D} \vee \bar{B}\bar{D}$$

$$Y = (A \vee \bar{B}) \wedge (\bar{B} \vee \bar{C} \vee \bar{D}) \wedge (C \vee D) \wedge (B \vee D)$$

b)

Der Aufwand der Disjunktiven Minimalform ist $2 + 3 + 3 + 3 = 11$.

Der Aufwand der Konjunktiven Minimalform ist $2 + 3 + 2 + 2 + 4 = 13$.

c)

Zusätzlich der Ursprünglichen form, muss der Disjunktiven Minimalform noch ein Term hinzugefügt werden, um Hazard-frei zu werden: $\bar{A}\bar{B}C$

$$Y = \bar{B}D \vee AC\bar{D} \vee A\bar{C}D \vee \bar{A}\bar{B}C$$

Zusätzlich der Ursprünglichen Form, muss der Konjunktiven Minimalform noch ein Term hinzugefügt werden, um Hazard-frei zu werden: $A \vee D$

$$Y = (A \vee \bar{B}) \wedge (\bar{B} \vee \bar{C} \vee \bar{D}) \wedge (C \vee D) \wedge (B \vee D) \wedge (A \vee D)$$

Alternativ hätte auch schon zu beginn eine Hazard-Freie Minimalform gewählt werden können.

$$Y = (A \vee \bar{B}) \wedge (\bar{B} \vee \bar{C} \vee \bar{D}) \wedge (C \vee D) \wedge (A \vee D)$$

d)

DMF + Hazard-frei: $2 + 3 + 3 + 3 + 4 = 15$

KMF + Hazard-frei: $3 + 3 + 2 + 2 + 2 + 5 = 16$

KMF + Hazard-frei (version 2): $3 + 3 + 2 + 2 + 2 + 5 = 13$

Zusatzaufgabe (Zu Aufgabe 3)

mit Logikbausteinen Realisieren: (DMF aus Aufgabe 3a) Vorhanden sind Inverter und NAND-Bausteine.

$$\begin{aligned} Y &= \overline{B}D \vee A\overline{C}\overline{D} \vee A\overline{C}D \vee A\overline{B}C \\ &= \overline{\overline{B}D \vee A\overline{C}\overline{D} \vee A\overline{C}D \vee A\overline{B}C} \\ \text{DeMorgan: } &= \overline{\overline{B}D} \wedge \overline{A\overline{C}\overline{D}} \wedge \overline{A\overline{C}D} \wedge \overline{A\overline{B}C} \end{aligned}$$

Chip 7404 ist enthält 6 Inverter - Drei davon benötigen wir. Also einmal 7404.

Chip 7410 ist enthält 3 NAND mit drei Eingängen - Vier davon benötigen wir. Also zwei 7410.



