



## Tag 2a - DNF, KNF, KV-Diagramme

### Aufgabe 1: Schaltungen (nochmal)

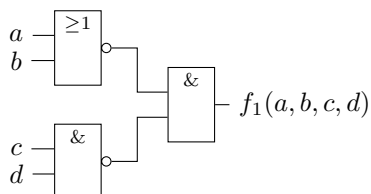
Zeichnen Sie jeweils eine Schaltung für folgende Funktionen;

(a)  $f_1(a, b, c, d) = (a \vee b) \wedge (c \wedge d)$

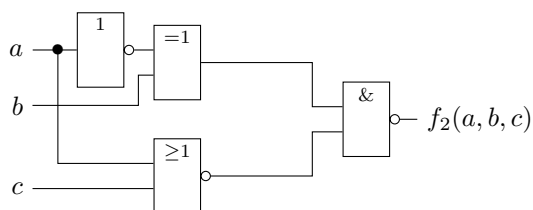
(b)  $f_2(a, b, c) = (\bar{a} \oplus b) \wedge (a \vee c)$

**Solution:**

(a)



(b)



### Aufgabe 2: DNF

Geben Sie folgende Funktionen in DNF an:

(a)  $f_1(a, b, c) = m_2 \vee m_5 \vee m_6$

(b)  $f_2(c, b, a) = m_3 \vee m_4 \vee m_7$

(c)  $f_3(a, b, c, d) = m_0 \vee m_1 \vee m_5 \vee m_7$

(d)  $f_4(b, c, d, e) = m_3 \vee m_7 \vee m_8 \vee m_{12} \vee m_{14}$

(e)  $f_5(a, b, c, d, e) = m_4 \vee m_5 \vee m_9 \vee m_{13} \vee m_{17} \vee m_{21} \vee m_{23}$

**Solution:**

(a)  $f_1(a, b, c) = m_2 \vee m_5 \vee m_6 = (\bar{a}\bar{b}\bar{c}) \vee (\bar{a}bc) \vee (ab\bar{c})$

(b)  $f_2 = (c, b, a) = m_3 \vee m_4 \vee m_7 = (\bar{c}ba) \vee (c\bar{b}\bar{a}) \vee (cba)$

(c)  $f_3(a, b, c, d) = m_0 \vee m_1 \vee m_5 \vee m_7 = (\bar{a}\bar{b}\bar{c}\bar{d}) \vee (\bar{a}\bar{b}\bar{c}d) \vee (\bar{a}b\bar{c}\bar{d}) \vee (\bar{a}bcd)$

(d)  $f_4(b, c, d, e) = m_3 \vee m_7 \vee m_8 \vee m_{12} \vee m_{14} = (\bar{b}\bar{c}de) \vee (\bar{b}cde) \vee (b\bar{c}\bar{d}\bar{e}) \vee (bcd\bar{e}) \vee (bcd\bar{e})$

(e)  $f_5(a, b, c, d, e) = m_4 \vee m_5 \vee m_9 \vee m_{13} \vee m_{17} \vee m_{21} \vee m_{23} = (\bar{a}\bar{b}\bar{c}\bar{d}\bar{e}) \vee (\bar{a}\bar{b}\bar{c}d\bar{e}) \vee (\bar{a}b\bar{c}\bar{d}\bar{e}) \vee (\bar{a}bc\bar{d}\bar{e}) \vee (a\bar{b}\bar{c}\bar{d}\bar{e}) \vee (a\bar{b}c\bar{d}\bar{e}) \vee (abc\bar{d}\bar{e})$

### Aufgabe 3: KV-Diagramme ausfüllen

Stellen Sie die folgenden Schaltfunktionen jeweils in einem KV-Diagramm dar.

(a)  $f_1(a, b) = (a \wedge \bar{b}) \vee (\bar{a} \wedge \bar{b})$

(b)  $f_2(a, b) = (a \wedge b) \vee (b \wedge \bar{a})$

(c)  $f_3(a, b, c) = (a\bar{b}\bar{c}) \vee (\bar{a}bc) \vee (\bar{a}\bar{b}c) \vee (abc)$

(d)  $f_4(a, b, c, d) = (\bar{a}\bar{b}cd) \vee (\bar{a}bc\bar{d}) \vee (ab\bar{c}\bar{d}) \vee (abcd) \vee (ab\bar{c}d) \vee (abc\bar{d})$

(e)  $f_5(a, b, c, d, e) = (\bar{a}\bar{b}\bar{c}de) \vee (a\bar{b}\bar{c}de) \vee (\bar{a}b\bar{c}de) \vee (ab\bar{c}de) \vee (abc\bar{d}e) \vee (\bar{a}bcde)$

#### Solution:

(a)

$f_1(a, b)$

	b	
	1	0
a	1	0

(b)

$f_2(a, b)$

	b	
	0	1
a	0	1

(c)

$f_3(a, b, c)$

		a		
		c		
	0	1	0	1
b	0	1	1	0

(d)

$f_4(a, b, c, d)$

			b	
		d		
	0	0	0	0
	0	1	0	1
	0	0	1	1
a	1	0	0	1

(e)



(b) Geben Sie die Funktionen aus Aufgabenteil (a) in KNF an.

**Solution:**

(a) Hier müssen alle Minterme der Felder in denen eine 1 steht ver-ODER-t werden. Also alle Felder in denen eine 1 steht anschauen, die Belegungen der Variablen ablesen und wenn die Belegung für z.B. Variable  $a = 0$  ist  $\bar{a}$  nehmen, wenn  $a = 1$  ist,  $a$  nehmen und die dann mit  $\wedge$  zusammenfügen. Diesen Term dann mit dem Term des nächsten 1-Feldes mit  $\vee$  verbinden. Man kann zur besseren Lesbarkeit das  $\wedge$  auch weglassen.

$$\text{i) } f_1(a, b) = (\bar{a} \wedge \bar{b}) \vee (\bar{a} \wedge b)$$

$$\text{ii) } f_2(a, b) = (\bar{a} \wedge \bar{b}) \vee (\bar{a} \wedge b) \vee (a \wedge b)$$

$$\text{iii) } f_3(c, b, a) = (\bar{a}\bar{b}\bar{c}) \vee (\bar{a}b\bar{c}) \vee (\bar{a}\bar{b}c) \vee (\bar{a}bc) \vee (a\bar{b}\bar{c}) \vee (a\bar{b}c)$$

$$\text{iv) } f_4(e, f, g, h) = (\bar{e}\bar{f}\bar{g}\bar{h}) \vee (\bar{e}\bar{f}\bar{g}h) \vee (\bar{e}\bar{f}g\bar{h}) \vee (\bar{e}\bar{f}gh) \vee (\bar{e}f\bar{g}\bar{h}) \vee (\bar{e}f\bar{g}h) \vee (\bar{e}fg\bar{h}) \vee (\bar{e}fgh) \vee (ef\bar{g}\bar{h}) \vee (ef\bar{g}h) \vee (efg\bar{h}) \vee (efgh)$$

(b) Hier müssen alle Maxterme der Felder in denen eine 0 steht ver-UND-et werden. Also alle Felder in denen eine 0 steht anschauen, die Belegung der Variablen ablesen und wenn die Belegung für z.B. Variable  $a = 0$  ist  $a$  nehmen, wenn  $a = 1$  ist,  $\bar{a}$  nehmen und die dann mit  $\vee$  zusammenfügen. Diesen Term dann mit dem Term des nächsten 0-Feldes mit  $\wedge$  verbinden. Klammern nicht vergessen!!

$$\text{i) } f_1(a, b) = (\bar{a} \vee b) \wedge (\bar{a} \vee \bar{b})$$

$$\text{ii) } f_2(a, b) = (\bar{a} \vee b)$$

$$\text{iii) } f_3(a, b, c) = (\bar{a} \vee \bar{b} \vee c) \wedge (\bar{a} \vee \bar{b} \vee \bar{c})$$

$$\text{iv) } f_4(e, f, g, h) = (e \vee f \vee \bar{g} \vee \bar{h}) \wedge (e \vee \bar{f} \vee \bar{g} \vee \bar{h}) \wedge (\bar{e} \vee f \vee \bar{g} \vee \bar{h}) \wedge (\bar{e} \vee \bar{f} \vee \bar{g} \vee h) \wedge (\bar{e} \vee \bar{f} \vee g \vee \bar{h}) \wedge (\bar{e} \vee \bar{f} \vee g \vee h)$$

Viel Erfolg!