

Digitaltechnik

5. Lösungsblatt

Institut für Technik der Informationsverarbeitung, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

1. Aufgabe:

1.1

$$\begin{aligned}
 (a \& b) \vee (a \& c) \vee (b \& \bar{c}) &= (a \& c) \vee (b \& \bar{c}) \\
 (a \& b \& 1) \vee (a \& c \& 1) \vee (1 \& b \& \bar{c}) &= (a \& 1 \& c) \vee (1 \& b \& \bar{c}) = \\
 [ab \& (c \vee \bar{c})] \vee [a \& (b \vee \bar{b}) \& c] \vee [(a \vee \bar{a}) \& b \bar{c}] &= [a \& (b \vee \bar{b}) \& c] \vee [(a \vee \bar{a}) \& b \bar{c}] = \\
 abc \vee ab\bar{c} \vee abc \vee a\bar{b}c \vee ab\bar{c} \vee \bar{a}b\bar{c} &= abc \vee a\bar{b}c \vee ab\bar{c} \vee \bar{a}b\bar{c} \\
 abc \vee a\bar{b}c \vee ab\bar{c} \vee \bar{a}b\bar{c} &= abc \vee a\bar{b}c \vee ab\bar{c} \vee \bar{a}b\bar{c}
 \end{aligned}$$

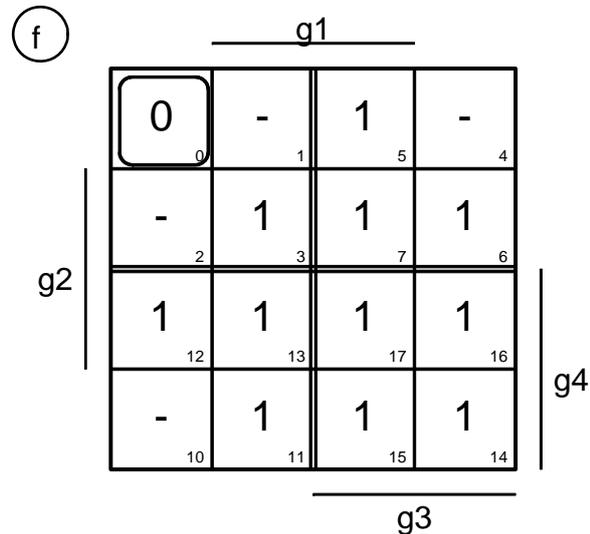
1.2

$$\begin{aligned}
 (a \& b) \vee (a \& \bar{b}) \vee (\bar{a} \& b) &= (a \vee b) \\
 [(a \vee a) \& (a \vee \bar{b}) \& (b \vee a) \& (b \vee \bar{b})] \vee (\bar{a} \& b) &= (a \vee b) \\
 a \vee (\bar{a} \& b) &= (a \vee b) \\
 (a \vee \bar{a}) \& (a \vee b) &= (a \vee b) \\
 (a \vee b) &= (a \vee b)
 \end{aligned}$$

2. Aufgabe:

2.1

g_4	g_3	g_2	g_1	f
0	0	0	0	0
0	0	0	1	-
0	0	1	0	-
0	0	1	1	1
0	1	0	0	-
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	-
1	0	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	1



$$2.2 \quad \{X_j\}_1 = \{3, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17\}, \{X_j\}_0 = \{0\}$$

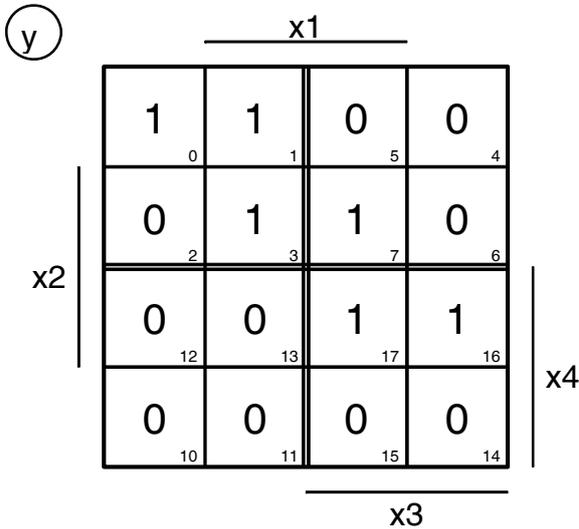
$$2.3 \quad \text{KNF:} \quad f = g_4 \vee g_3 \vee g_2 \vee g_1$$

Der Hausmeister wird auch alarmiert, wenn nur eine Glühbirne ausfällt. (f ist die Einsvervollständigung der ursprünglichen Funktion.)

3. Aufgabe:

3.1 $f(x_4, x_3, x_2, x_1) = y_{140213}$

3.2



3.3

$$M_2 = x_4 \vee x_3 \vee \bar{x}_2 \vee x_1$$

$$M_4 = x_4 \vee \bar{x}_3 \vee x_2 \vee x_1$$

$$M_5 = x_4 \vee \bar{x}_3 \vee x_2 \vee \bar{x}_1$$

4. Aufgabe:

4.1 Die Funktion y ist vollständig spezifiziert: y_1 hängt von zwei Eingangsvariablen a und b ab, für alle Belegungsmöglichkeiten von a und b ist ein Funktionswert fest zugeordnet. Ebenso ist für alle Belegungsmöglichkeiten von y_1 und c ein Wert für die Funktion y fest zugeordnet.

4.2

a	b	c	y
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

5. Aufgabe:

$$y = (a \& \bar{b}) \vee \bar{a} = (a \vee \bar{a}) \& (\bar{b} \vee \bar{a}) = 1 \& (\bar{b} \vee \bar{a}) = \bar{b} \vee \bar{a}$$

NICHT, UND, ODER	$y = \bar{b} \vee \bar{a}$
NICHT, UND	$y = \overline{\overline{\bar{b} \vee \bar{a}}} = \overline{\bar{b} \& \bar{a}} = \overline{\bar{b} \& \bar{a}}$
NICHT, ODER	$y = \bar{b} \vee \bar{a}$
UND ANTIVALENZ	aus $\bar{a} = (a \neq 1)$ folgt $y = (a \& b) \neq 1$
NAND	$y = b \bar{\&} a$
NOR	$y = \overline{\bar{b} \vee \bar{a}} = (\bar{b} \vee \bar{a}) \bar{\vee} (\bar{b} \vee \bar{a}) =$ $= [(b \bar{\vee} b) \bar{\vee} (a \bar{\vee} a)] \bar{\vee} [(b \bar{\vee} b) \bar{\vee} (a \bar{\vee} a)]$