GTI Aufgaben Serie 4

Vithusan Ramalingam (21-105-515)

Jan Ellenberger (21-103-643)

Aufgabe1.) Bestimme eine möglichst vereinfachte Schaltfunktion, die dem folgenden Diagramm entspricht.

AB\CD	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	0	0	0	0
11	0	0	0	0
10	0	1	1	1

Auf 1.)

ABCD	
*0*1	$\neg b d$
*010	$\neg b c \neg d$
00*0	$\neg a \neg b \neg d$

$$\neg b d + \neg b c \neg d + \neg a \neg b \neg d$$

$$= \neg b d + \neg b\big((c \cancel{\neg d}) + (\neg a \cancel{\neg d})\big)$$

$$\neg b d + \neg b (c + \neg a)$$

$$\neg b d + \neg b c + \neg a \neg b$$

Vithusan Ramalingam (21-105-515) Jan Ellenberger (21-103-643)

Aufgabe 2.) Wie findet man Primimplikanten in Karnaugh-Diagrammen?

- Die grösstmöglichen Blöcke im Diagramm entsprechen den Primimplikanten. Man sucht sich die maximalen Blöcke aus dem Diagramm und erhält so die Primimplikanten.

Aufgabe 3. Entwickle unter Verwendung des Karnaugh-Verfahrens eine Schaltfunktion, welche für eine einstellige BCD-Zahl feststellt, ob sie ein Teiler (6= 1) von 252 ist. Führe dazu die folgenden Schritte aus: Bestimme mit Hilfe einer Wertetabelle ein Karnaugh-Diagramm unter Ausnutzung der Don't-Care-Fälle.

Auf 3.) 252 ist ganzzahlig teilbar durch $\{2, 3, 4, 6, 7, 9\}$

x	x_1	x_2	x_3	x_4
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

x_3x_4 \ x_1x_2	00	01	10	11
00	0	1	0	D
01	D	0	1	D
10	1	1	D	D
11	1	1	D	D

0* 1*
01 00
10 01

Die Zahlen 1 und 10-15 sind Don't Cares, da sie im Diagram zwar vorkommen, aber von der Aufgabenstellung ausgeschlossen werden.

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \neg x_1 x_3 + \neg x_1 x_2 \neg x_3 \neg x_4 + x_1 \neg x_2 \neg x_3 x_4$$
$$= (x_1 \neg x_2 \neg x_3 x_4) + \neg x_1 (x_3 + (x_2 \neg x_4)$$

Aufgabe 3 b.) Bestimme eine möglichst vereinfachte Schaltfunktion, die der Wertetabelle von (a) entspricht.

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \neg x_1 x_3 + \neg x_1 x_2 \neg x_3 \neg x_4 + x_1 \neg x_2 \neg x_3 x_4$$

Vithusan Ramalingam (21-105-515) Jan Ellenberger (21-103-643)

Aufgabe 4.) Die Funktion f : B5 → B habe genau die folgenden einschlägigen Indizes: 0, 1, 4, 5, 8, 12, 17, 20, 23, 28, 31 Bestimme mit Hilfe des Verfahrens von Quine und McCluskey die Primimplikanten … **Nur ein Kleiner Fehler am besten Quine Mccluskey selber anwend**

m	X0	X1	X2	X3	X4
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1
2	0	0	0	1	0
3	0	0	0	1	1
4	0	0	1	0	0
5	0	0	1	0	1
6	0	0	1	1	0
7	0	0	1	1	1
8	0	1	0	0	0
9	0	1	0	0	1
10	0	1	0	1	0
11	0	1	0	1	1
12	0	1	1	0	0
13	0	1	1	0	1
14	0	1	1	1	0
15	0	1	1	1	1
16	1	0	0	0	0
17	1	0	0	0	1
18	1	0	0	1	0
19	1	0	0	1	1
20	1	0	1	0	0
21	1	0	1	0	1
22	1	0	1	1	0
23	1	0	1	1	1
24	1	1	0	0	0
25	1	1	0	0	1
26	1	1	0	1	0
27	1	1	0	1	1
28	1	1	1	0	0
29	1	1	1	0	1
30	1	1	1	1	0
31	1	1	1	1	1

Vithusan Ramalingam (21-105-515) Jan Ellenberger (21-103-643)

Auf 4.) $f: B^5 \to B$

$x_0 \quad x_1 \quad x_2 \quad x_3 \quad x_4$

m	X0	X1	X2	X3	X4
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1
2	0	0	0	1	0
3	0	0	0	1	1
4	0	0	1	0	0
5	0	0	1	0	1
6	0	0	1	1	0
7	0	0	1	1	1
8	0	1	0	0	0
9	0	1	0	0	1
10	0	1	0	1	0
11	0	1	0	1	1
12	0	1	1	0	0
13	0	1	1	0	1
14	0	1	1	1	0
15	0	1	1	1	1
16	1	0	0	0	0
17	1	0	0	0	1
18	1	0	0	1	0
19	1	0	0	1	1
20	1	0	1	0	0
21	1	0	1	0	1
22	1	0	1	1	0
23	1	0	1	1	1
24	1	1	0	0	0
25	1	1	0	0	1
26	1	1	0	1	0
27	1	1	0	1	1
28	1	1	1	0	0
29	1	1	1	0	1
30	1	1	1	1	0
31	1	1	1	1	1

einschlägige Indizes	binär	Gruppe
0	00000	5
1	00001	4
4	00100	4
5	00101	3
8	01000	4
12	01100	3
17	10001	3
20	10100	3
23	10111	1
28	11100	2
31	11111	0

- **Nächster Schritt: Anwenden der Resolutionsregel**

Gruppe	Minterm	einschlägiger Index	Index in decimal
0	$x_0 x_1 x_2 x_3 x_4$	11111	31
1	$x_0 \bar{x}_1 x_2 x_3 x_4$	10111	23
2	$x_0 x_1 x_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4$	11100	28
3	$\bar{x}_0 \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 x_4$	00101	5
	$\bar{x}_0 x_1 x_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4$	01100	12
	$\bar{x}_0 x_1 x_2 x_3 \bar{x}_4$	01110	17
	$x_0 \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4$	10100	20
4	$\bar{x}_0 \bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 x_4$	00001	1
	$\bar{x}_0 \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4$	00100	4
	$\bar{x}_0 x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4$	01000	8
5	$\bar{x}_0 \bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4$	00000	0

Vithusan Ramalingam (21-105-515) Jan Ellenberger (21-103-643)

Nochmal Resolutionsregel anwenden um Primimplikanten zu finden:

Gruppe	Implikant	Index	Minterm-Nummer
0	$x_0 x_2 x_3 x_4$	1*111	23, 31
2	$x_2 \overline{x_3}\, \overline{x_4}$	**100	4, 12, 20, 28
	$\overline{x_0} x_1 x_2 \overline{x_4}$	011*0	12, 17
3	$\overline{x_0}\, \overline{x_1} x_3 x_4$	00*01	1, 5
	$\overline{x_0}\, \overline{x_3}\, \overline{x_4}$	0**00	0, 8, 12

Implikationsmatrix:

Primimplikant \ Minterm	0	1	4	5	8	12	17	20	23	28	31
$x_0 x_2 x_3 x_4$	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
$x_2 \overline{x_3}\, \overline{x_4}$	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
$\overline{x_0} x_1 x_2 \overline{x_4}$	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
$\overline{x_0}\, \overline{x_1} x_3 x_4$	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
$\overline{x_0}\, \overline{x_3}\, \overline{x_4}$	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0

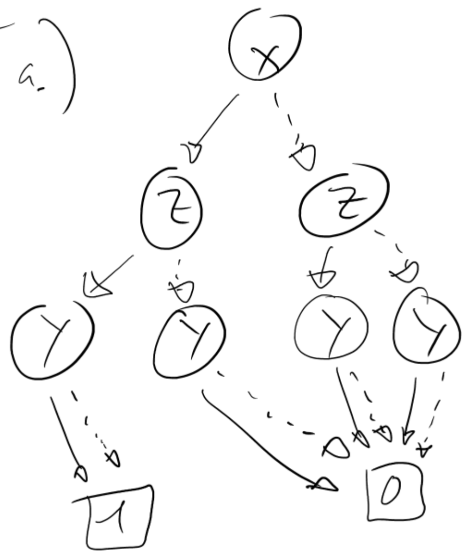
Kostengünstige Darstellung

$$x_0 x_2 x_3 x_4 + x_2 \overline{x_3}\, \overline{x_4} + \overline{x_0} x_1 x_2 \overline{x_4} + \overline{x_0}\, \overline{x_1}\, \overline{x_3} x_4 + \overline{x_0}\, \overline{x_3}\, \overline{x_4}.$$

Vithusan Ramalingam (21-105-515) Jan Ellenberger (21-103-643)

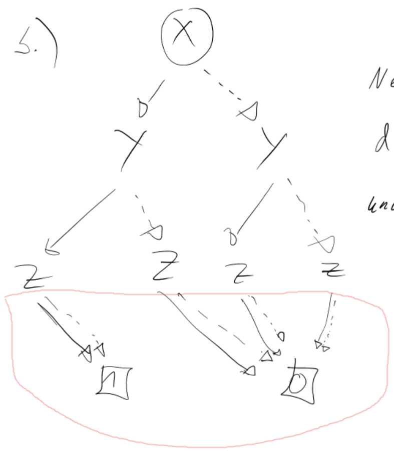
Aufgabe 5.a) Stelle die folgende Funktion f(x, y, z) als OBDD zur Ordnung x < z < y dar und vereinfache dieses anschliessend.

Auf 5a.)



Aufgabe 5 b.) Gibt es eine Variablenordnung, die ein kleineres OBDD erzeugt? Falls ja, zeichne das entsprechende OBDD. Falls nein, weshalb nicht?

5.) b.)



Nein, in diesem Fall kann man immer die mit rot markierte Kombination machen und somit den OBDD auch gleich kürzen.