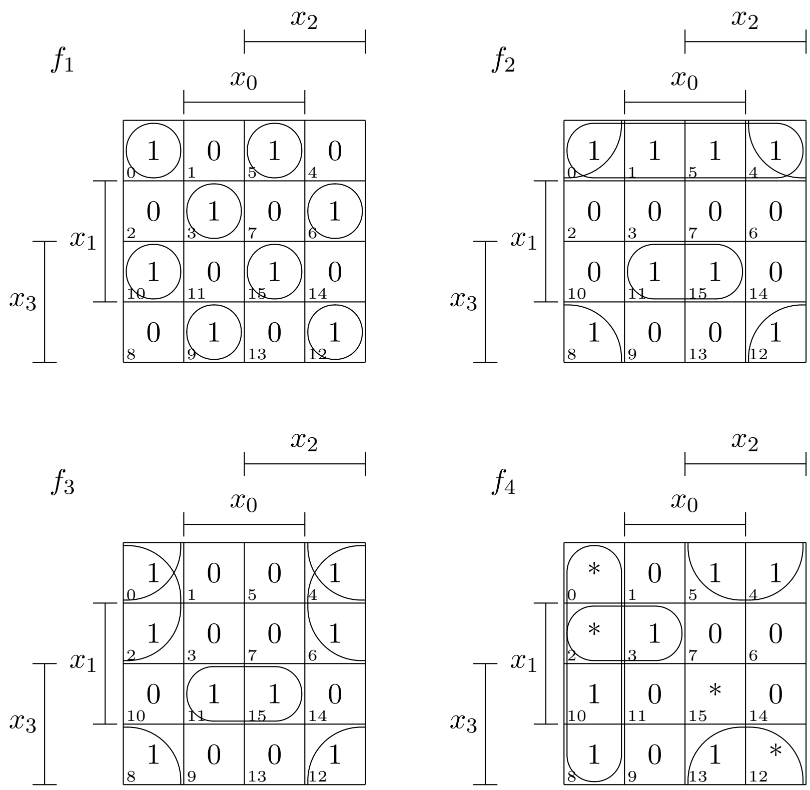
Beispielaufgabe: Minimierung

#	x_3	x_2	x_1	x_0	f_1	f_2	f_3	f_4
0	0	0	0	0	1	1	1	*
1	0	0	0	1	0	1	0	0
2	0	0	1	0	0	0	1	*
3	0	0	1	1	1	0	0	1
4	0	1	0	0	0	1	1	1
5	0	1	0	1	1	1	0	1
6	0	1	1	0	1	0	1	0
7	0	1	1	1	0	0	0	0
8	1	0	0	0	0	1	1	1
9	1	0	0	1	1	0	0	0
10	1	0	1	0	1	0	0	1
11	1	0	1	1	0	1	1	0
12	1	1	0	0	1	1	1	*
13	1	1	0	1	0	0	0	1
14	1	1	1	0	0	0	0	0
15	1	1	1	1	1	1	1	*

1. Geben Sie f_1, f_2, f_3 als DMF an (nicht mit dem Quine McCluskey-Verfahren).
2. Geben Sie f_4 als DMF und KMF (nutzen sie KVs)
3. Welche beiden Funktionen profitieren von einer gemeinsamen Implementierung? (also zusammen in einer Schaltung)
   Wie nennt man dieses Vorgehen/diese Terme?
   Geben Sie die entsprechenden Terme an.
4. Minimieren Sie die nicht in *3.* verwendete Funktion mit dem Quine McCluskey-Verfahren.

Lösung

1. Minimierung durch KVs:



$\Rightarrow DMF_{f_1} = \overline{x_3}\ \overline{x_2}\ \overline{x_1}\ \overline{x_0} \vee \overline{x_3}\ \overline{x_2}\ x_1\ x_0 \vee x_3\ \overline{x_2}\ x_1\ \overline{x_0} \vee x_3\ \overline{x_2}\ \overline{x_1}\ x_0 \vee \overline{x_3}\ x_2\ x_1\ \overline{x_0}$
$\vee\ \overline{x_3}\ \overline{x_2}\ x_1\ x_0 \vee x_3\ x_2\ x_1\ x_0$

$\Rightarrow DMF_{f_2} = \overline{x_1}\ \overline{x_0} \vee \overline{x_3}\ \overline{x_1} \vee x_3\ x_1\ x_0$

$\Rightarrow DMF_{f_3} = \overline{x_1}\ \overline{x_0} \vee \overline{x_3}\ \overline{x_0} \vee x_3\ x_1\ x_0$

2. $\Rightarrow DMF_{f_4} = \overline{x_2}\ \overline{x_0} \vee x_2\ \overline{x_1} \vee \overline{x_3}\ \overline{x_2}\ x_1$

   $\Rightarrow KMF_{f_4} = (\overline{x_2} \vee \overline{x_1}) \wedge (\overline{x_3} \vee x_2 \vee \overline{x_0}) \wedge (x_2 \vee x_1 \vee x_0)$

3. f_2 und f_3 profitieren Bündelminimierung. Die sog. Koppelterme $\overline{x_1}\ \overline{x_0} \vee$ und $x_3\ x_1$ x_0 müssen nur einmal realisiert werden.

4. Minimiere f_1:

#	x_3	x_2	x_1	x_0	M
0	0	0	0	0	
3	0	0	1	1	
5	0	1	0	1	
6	0	1	1	0	
9	1	0	0	1	
10	1	0	0	0	
12	1	1	0	0	
15	1	1	1	1	

f_1 besitzt nur Implikanten mit keiner, zwei oder vier Einsen. Somit gibt es keine Implikanten, die sich in nur einer Stelle unterscheiden. Es entstehen keine neuen Implikanten, wodurch man die zu *1.* äquivalente DMF erhält:
$\overline{x_3}\ \overline{x_2}\ \overline{x_1}\ \overline{x_0} \vee \overline{x_3}\ \overline{x_2}\ x_1\ x_0 \vee x_3\ \overline{x_2}\ x_1\ \overline{x_0} \vee$
$x_3\ \overline{x_2}\ \overline{x_1}\ x_0 \vee \overline{x_3}\ x_2\ x_1\ \overline{x_0} \vee \overline{x_3}\ \overline{x_2}\ x_1\ x_0$
$\vee\ x_3\ x_2\ x_1\ x_0$