Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. J. Becker

Digitaltechnik

5. Übungsblatt

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

1. Aufgabe:

Zeigen Sie, daß folgende Gleichungen gelten:

1.1 $(a \,\&\, b) \vee (a \,\&\, c) \vee (b \,\&\, \overline{c}) = (a \,\&\, c) \vee (b \,\&\, \overline{c})$

indem Sie beide Seiten zur DNF erweitern.

1.2 $(a \,\&\, b) \vee (a \not\equiv b) = (a \vee b)$

indem Sie beide Seiten zur KNF erweitern.

2. Aufgabe:

Ein Hörsaal sei mit vier Glühlampen beleuchtet. Vier Sensoren (g_4 bis g_1) melden mit 0 die Funktion, mit 1 den Ausfall einer Glühlampe. Entwickeln Sie eine Schaltfunktion $f(g_4, g_3, g_2, g_1)$, die beim Ausfall von mindestens zwei Glühlampen den Hausmeister alarmiert ($f = 1$). Wenn alle Glühlampen funktionieren, darf der Hausmeister nicht unnötig belästigt werden ($f = 0$). Beim Ausfall genau einer Lampe darf er, muß aber nicht informiert werden.

2.1 Stellen Sie eine Funktionstabelle für f auf.

2.2 Geben sie die Einsstellenmenge $\{X_j\}_1$ und die Nullstellenmenge $\{X_j\}_0$ an.

2.3 Stellen Sie f als DNF oder als KNF dar. Was passiert nun beim Ausfall genau einer Glühlampe?

3. Aufgabe:

Gegeben sei die Funktion $f(x_4, x_3, x_2, x_1)$ durch die Angabe ihrer Minterme
$f = m_0 \vee m_1 \vee m_3 \vee m_7 \vee m_{16} \vee m_{17}$

3.1 Geben Sie f in der im Buch auf S. 118 bzw. im Foliensatz 15 auf Folien15 gezeigten Form mit oktalen Indizes an ($y_{xyz..}$).

3.2 Zeichnen Sie f in ein Symmetriediagramm ein.

3.3 Geben sie die drei Maxterme mit den kleinsten Indizes an, für die $f_i = 0$ gilt.

4. Aufgabe:

Eine Schaltfunktion besteht, wie im nachfolgenden Bild dargestellt, aus den Teilfunktionen $y_1 = f_1(a,b)$ und $y = y_2 = f(c,y_1)$.
Dafür ist die folgende Funktionstabelle bekannt:

a	b	y1	c	y
0	0	0	0	1
0	1	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	1	0

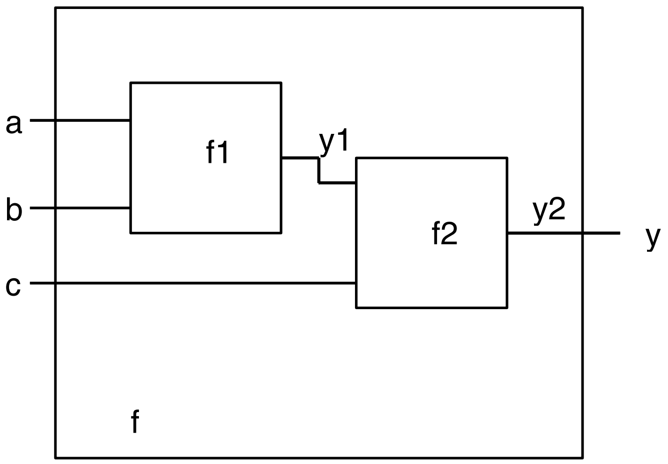

Abbildung 1

4.1 Ist die Funktion vollständig spezifiziert?

4.2 Stellen Sie die Funktionstabelle für die Funktion y = f(c,b,a) auf.

5. Aufgabe:

Stellen Sie folgenden Ausdruck in allen im Buch aufgeführten Basissystemen dar:

$$y = \left(a \,\&\, \overline{b}\right) \vee \overline{a}$$