



Technische Informatik I im WS 2004/2005

Musterlösungen zum 7. Übungsblatt

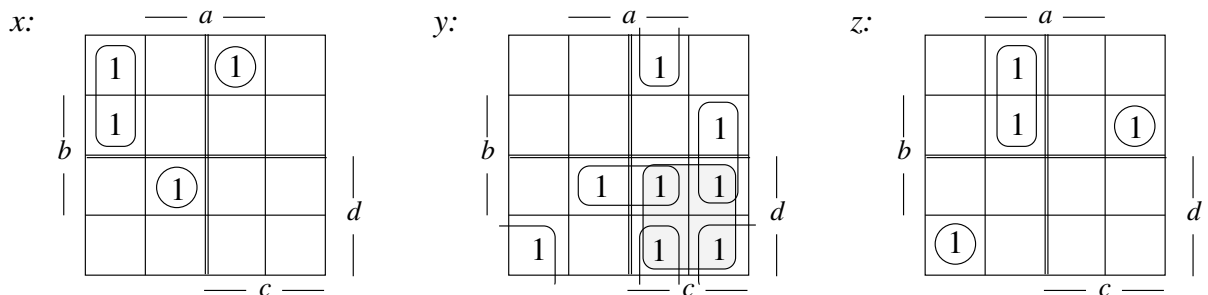
Dr.-Ing. Tamim Asfour

Haid-und-Neu-Str. 7
2. OG., Raum 313.1
D-76131 Karlsruhe

Telefon: +49-721-608-7379
Fax: +49-721-608-8270
Email: asfour@ira.uka.de
<http://i61www.ira.uka.de/users/asfour/TI>

Lösung 1

1. Minimierung Funktionen unabhängig voneinander (KV-Diagramm).



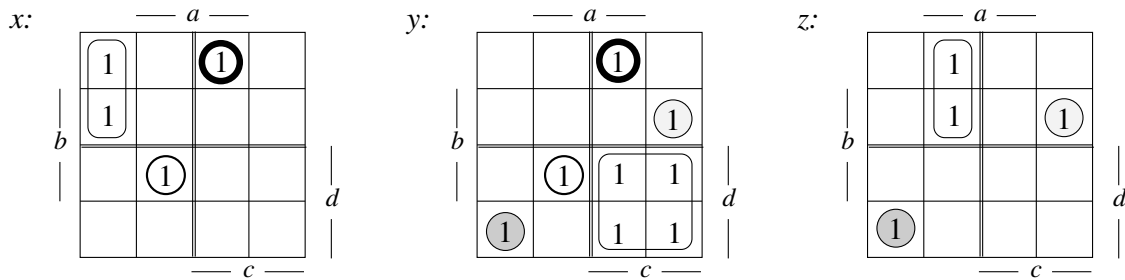
Eine Minimierung von x ist nicht möglich, da alle Terme *Kernprimimplikanten* sind, d. h. es müssen alle 3 Terme realisiert werden.

Die Funktion y hat einen Primimplikaten dc , der vier Minterme der Funktion überdeckt und somit den größten Einstellenblock bildet. Es handelt sich jedoch hierbei um einen *entbehrlichen* Primimplikaten. Also für y müssen 4 Terme realisiert werden. Bei der Funktion z kann man die Minterme 1 und 3 ($\bar{d}\bar{c}b\bar{a}$ und $\bar{d}\bar{c}b a$) zusammenfassen. Somit müssen dann 3 Terme realisiert werden.

Sollten die drei Funktionen unabhängig voneinander realisiert werden, so sind 10 Terme erforderlich.

Ja es Gibt Terme (*Koppelterme*), die von mehreren Funktionen gleichzeitig verwendet werden können.

2. Koppelterme (siehe die KV-Diagramme)

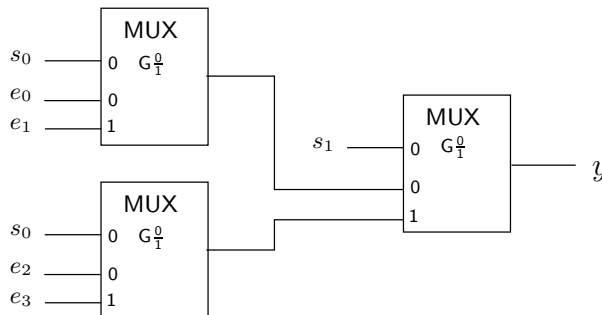


Es müssen also bei einer Minimierung des Funktionsbündels (Bündelminimierung) nur 7 Terme realisiert werden.

Lösung 2

Realisierung von y mit 2:1-Multiplexern:

$$\begin{aligned}
 y &= \bar{s}_1 \bar{s}_0 e_0 \vee \bar{s}_1 s_0 e_1 \vee s_1 \bar{s}_0 e_2 \vee s_1 s_0 e_3 \\
 &= \bar{s}_1 (\bar{s}_0 e_0 \vee s_0 e_1) \vee s_1 (\bar{s}_0 e_2 \vee s_0 e_3)
 \end{aligned}$$

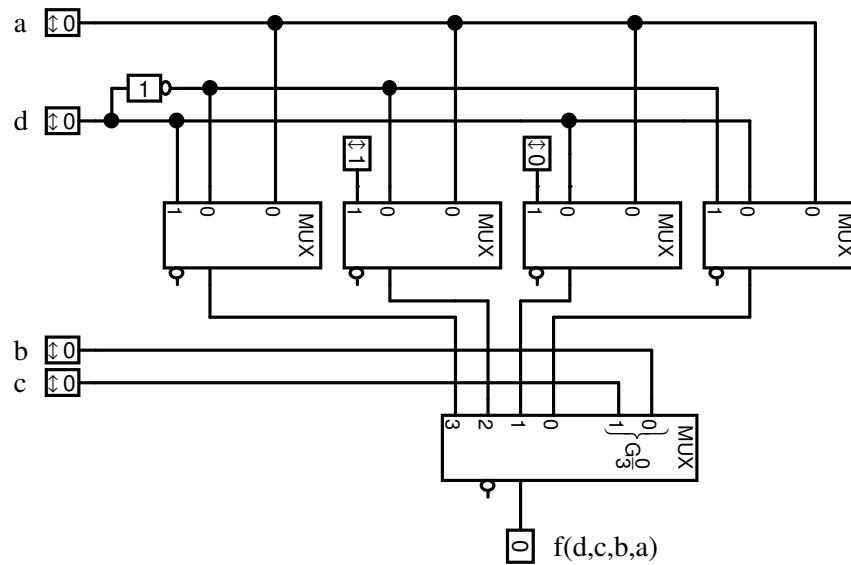


Lösung 3

$$\begin{aligned}
 1. \quad f(d, c, b, a) &= \bar{d} c \bar{a} \vee d c a \vee \bar{d} \bar{b} a \vee d \bar{c} \bar{a} \\
 &= c b \cdot f(d, 1, 1, a) \vee c \bar{b} \cdot f(d, 1, 0, a) \vee \bar{c} b \cdot f(d, 0, 1, a) \vee \bar{c} \bar{b} \cdot f(d, 0, 0, a) \\
 &= c b (\bar{d} \bar{a} \vee d a) \vee c \bar{b} (a \vee \bar{d} \bar{a}) \vee \bar{c} b (d \bar{a}) \vee \bar{c} \bar{b} (\bar{d} a \vee d \bar{a})
 \end{aligned}$$

$$\bar{d} \bar{a} \vee d a = a(d) \vee \bar{a}(\bar{d}), \quad a \vee \bar{d} \bar{a} = a(1) \vee \bar{a}(\bar{d}), \quad d \bar{a} = a(0) \vee \bar{a}(d), \quad \text{und} \\
 \bar{d} a \vee d \bar{a} = a(\bar{d}) \vee \bar{a}(d)$$

2. Multiplexer-Schaltnetz:

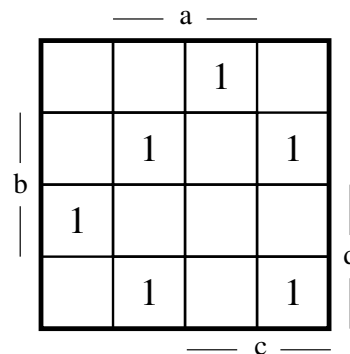


Lösung 4

1. Funktionstabelle:

d	c	b	a	f
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

f ist eine Funktion von vier Variablen, die zur eindeutigen Bestimmung des Ausgangs alle benötigt werden.

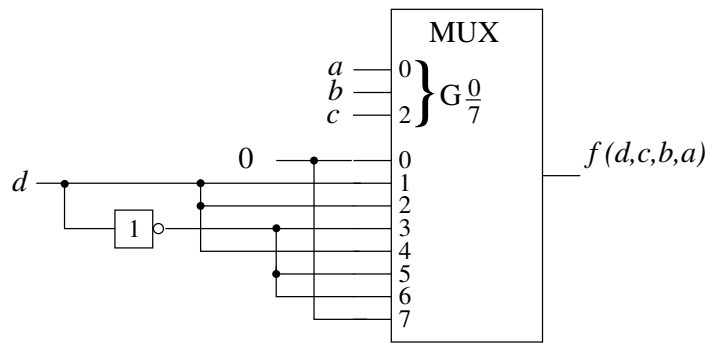


Das KV-Diagramm hat 16 Felder \Rightarrow die Implementierungstabelle enthält ebenfalls 16 Felder \Rightarrow Der 8:1-Multiplexer hat 8 Eingänge und 3 Steuereingänge c, b, a

2. Implementierungstabelle:

	$\bar{c} \bar{b} \bar{a}$	$\bar{c} \bar{b} a$	$\bar{c} b \bar{a}$	$\bar{c} b a$	$c \bar{b} \bar{a}$	$c \bar{b} a$	$c b \bar{a}$	$c b a$
\bar{d}	0	0	0	1	0	1	1	0
d	0	1	1	0	1	0	0	0
	0	d	d	\bar{d}	d	\bar{d}	\bar{d}	0

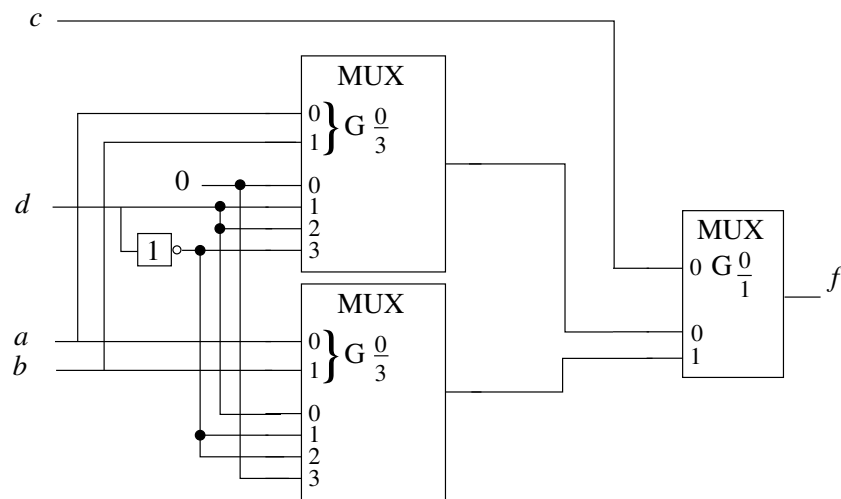
3. Schaltnetz:



4. Der 8:1-Multiplexer wird in der ersten Stufe durch zwei 4:1-Multiplexer ersetzt. Diese beiden werden in einer zweiten Stufe durch einen 2:1-Multiplexer zusammengeschaltet. Da die beiden 4:1-Multiplexer nur zwei Steuereingänge besitzen (Ein 8:1-Multiplexer hat 3 Steuereingänge), wird die fehlende dritte Variable an den Steuereingang des 2:1-Multiplexers gelegt.

Der eine 4:1-Multiplexer erzeugt folglich alle Produktterme, bei denen die Variable c vorkommt, der andere alle Produktterme, bei denen die Variable \bar{c} vorkommt. Die Steuervariable c des 2:1-Multiplexers dient zur Auswahl zwischen den beiden 4:1-Multiplexern.

	\bar{c}					c			
	$\bar{c} \bar{b} \bar{a}$	$\bar{c} \bar{b} a$	$\bar{c} b \bar{a}$	$\bar{c} b a$		$c \bar{b} \bar{a}$	$c \bar{b} a$	$c b \bar{a}$	$c b a$
\bar{d}	0	0	0	1	0	1	1	0	
d	0	1	1	0	1	0	0	0	
	0	d	d	\bar{d}	d	\bar{d}	\bar{d}	0	
	4:1-Multiplexer					4:1-Multiplexer			



Lösung 5

Realisierung von $f(d, c, b, a)$:

