

Einführung in die Technische Informatik

WS 2009/2010

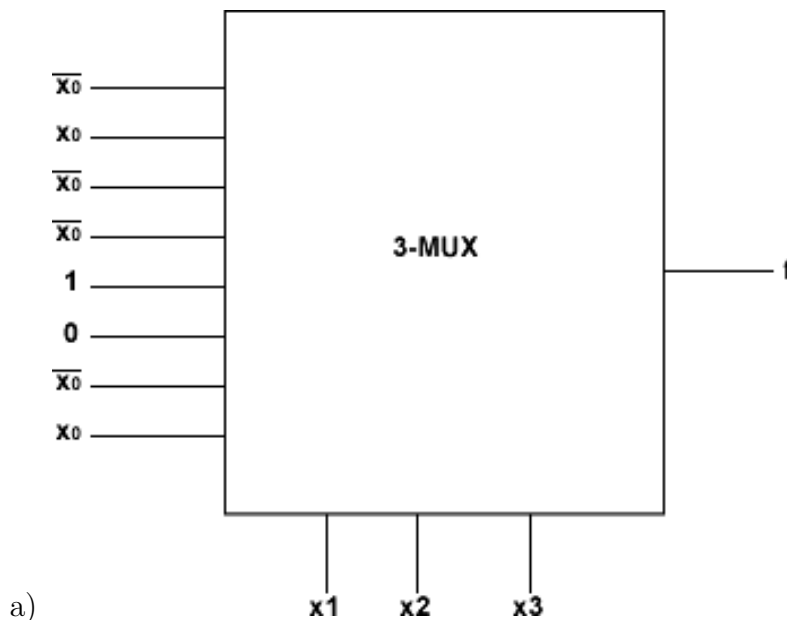
Blatt 3: Musterlösung

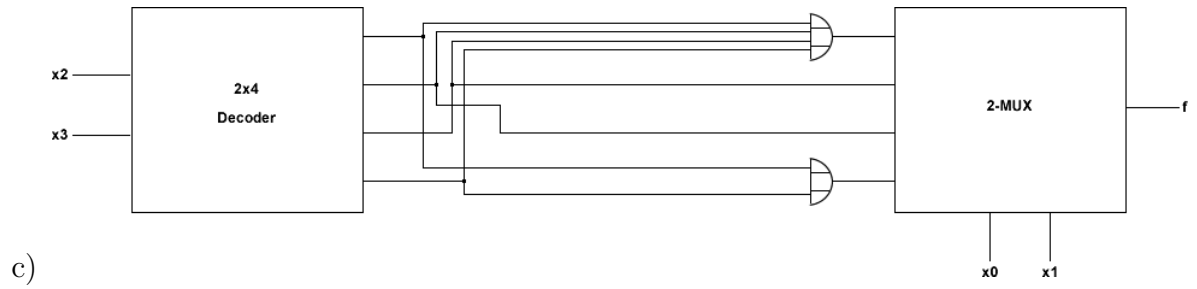
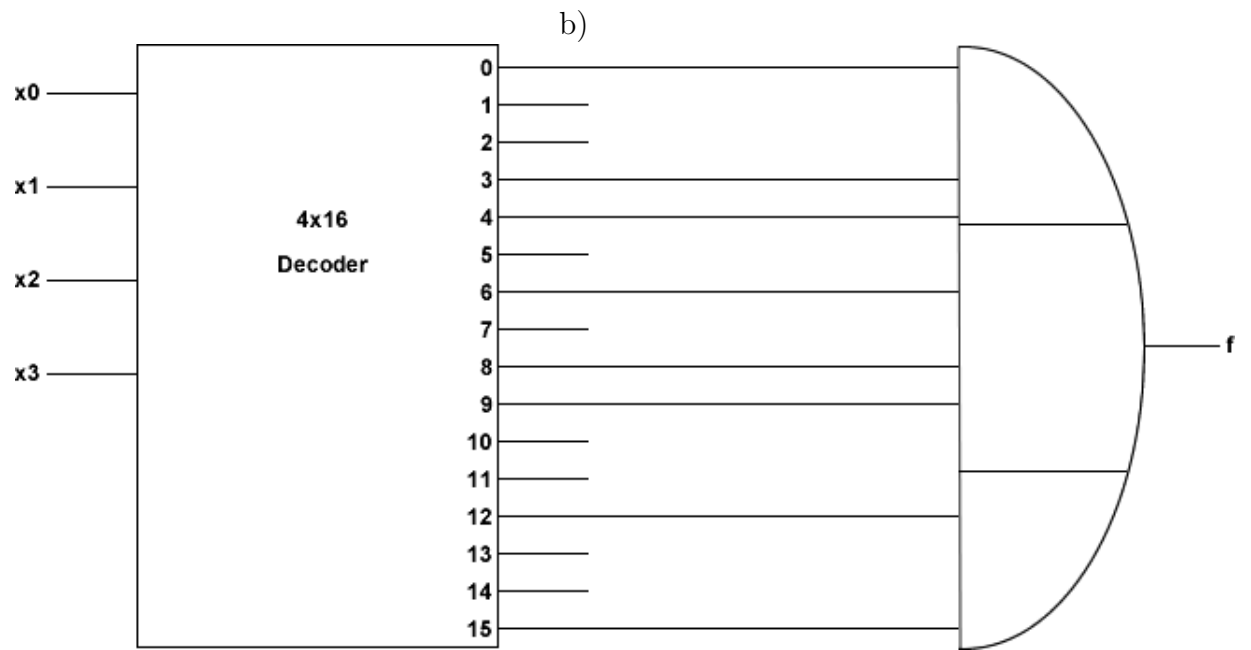
Aufgabe 1: (★) Realisierung einer Booleschen Funktion mittels komplexer Bausteine

Sei $f : B^4 \rightarrow B$ die Boolesche Funktion mit $f(x_3, x_2, x_1, x_0) = 1$ gdw. $(x_3 x_2 x_1 x_0)_2$ durch 3 oder 4 teilbar ist. (Beachten Sie: 0 ist durch jede Zahl teilbar.)

- Skizzieren Sie eine Realisierung von f mittels eines 3-MUX.
- Skizzieren Sie eine Realisierung von f mittels eines 4 x 16-Decoders.
- Skizzieren Sie eine Realisierung von f mittels eines 2 x 4-Decoders, eines 2-MUX und einem ODER-Gatter mit einem FanIn von 2 und einem ODER-Gatter mit einem FanIn von 4.

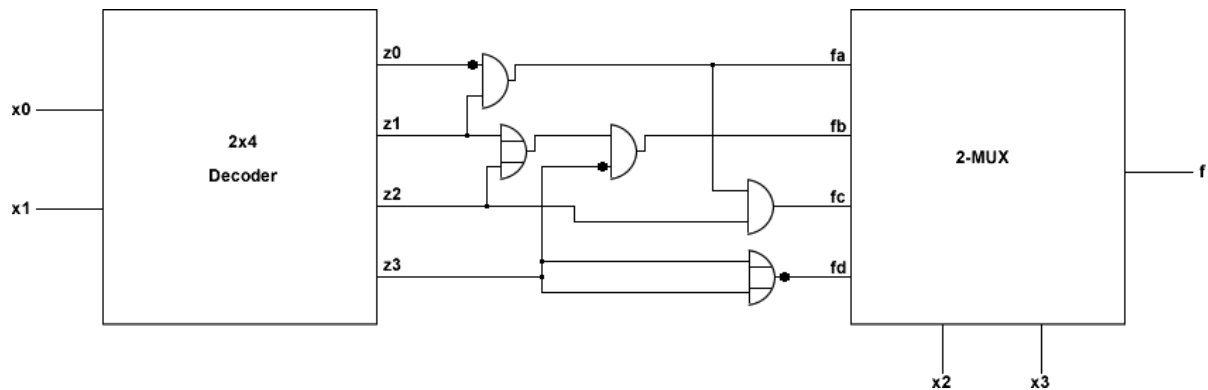
Lösungsvorschlag





Aufgabe 2: (*)Realisierung einer Funktion mittels Decoder/Multiplexer

Gegeben sei das folgende Schaltnetz zur Realisierung einer 4-stelligen Booleschen Funktion f .



- Stellen Sie zuerst die Funktionstabelle für die vier 2-stelligen Booleschen Funktion f_a, f_b, f_c und f_d auf (i Abhängigkeit von x_0 und x_1), deren Funktionswerte an den Dateninputs des MUX anliegen.
- Geben Sie nun die Funktionstabelle für die durch das gesamte Schaltnetz realisierte 4-stellige Boolesche Funktion f an.
- Bestimmen Sie die einschlägigen Indizes von f und geben Sie die Funktion in DNF an

Lösungsvorschlag

a)

x_1	x_0	f_a	f_b	f_c	f_d
0	0	0	0	0	1
0	1	1	1	0	1
1	0	0	1	0	1
1	1	0	0	0	0

b)

x_3	x_2	x_1	x_0	f
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
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	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

c) Die einschlägigen Indizes sind: 2,5,6,12,13,14.

Die Funktion lautet in DNF:

$$f(x_3, x_2, x_1, x_0) = \bar{x}_3 \bar{x}_2 x_1 \bar{x}_0 + \bar{x}_3 x_2 \bar{x}_1 x_0 + \bar{x}_3 x_2 x_1 \bar{x}_0 + x_3 x_2 \bar{x}_1 \bar{x}_0 + x_3 x_2 \bar{x}_1 x_0 + x_3 x_2 x_1 \bar{x}_0$$