

- b. Gegeben sei die folgende Funktionstabelle von sechs dreistelligen Booleschen Funktion f_1, \dots, f_6 .

A	B	C	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	f_6
0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	1	0	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	1	0	0
1	0	0	1	0	0	0	1	0
1	0	1	1	0	1	1	0	0
1	1	0	1	1	1	0	0	0
1	1	1	1	0	1	1	0	1

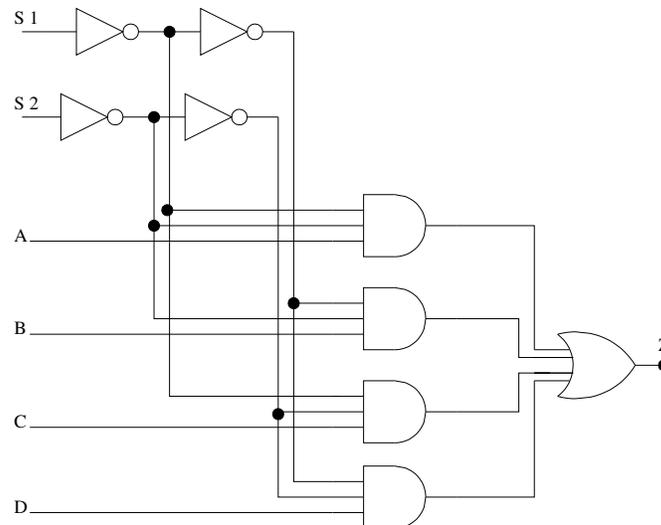
Schreiben Sie diese Funktionen als Boolesche Terme, wobei sie ausschließlich die Variablen A, B und C benutzen dürfen (insbesondere dürfen Sie die Werte 0 und 1 nicht verwenden)! Nicht in jedem der resultierenden Terme müssen alle Variablen vorhanden sein.

- c. Stellen Sie die Funktion $h(a, b, c) = a \vee \overline{(b \wedge c)}$ unter ausschließlicher Verwendung des NOR-Operators dar! Der Rechenweg muss klar ersichtlich sein!

Aufgabe 2: (H) Schaltnetze

(6 Pkt.)

Betrachten Sie das folgende Schaltbild.

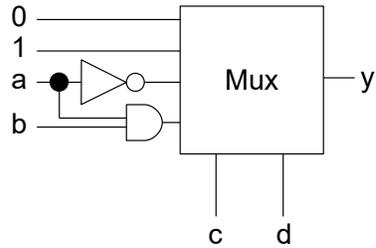


- Beschreiben Sie das Schaltnetz mittels einer Booleschen Funktion für Z!
- Ordnen Sie das Schaltnetz einem Ihnen bekannten Schaltungsbaustein höherer Ordnung zu (Name dieses Bausteins). Wozu werden diese Bausteine ganz allgemein benötigt?

Aufgabe 3: (H) Multiplexer und Boolesche Funktionen

(6 Pkt.)

- a. Gegeben ist folgendes Schaltnetz:



Stellen Sie die Boolesche Funktion $y=f(a,b,c,d)$ auf.

- b. Gegeben ist folgende Boolesche Funktion:

$$f(a, b, c, d) = ((\overline{a + b}) \cdot c) + \overline{d}$$

Entwerfen Sie das Schaltnetz zu dieser Funktion mit den elementaren Gattern UND, ODER, NICHT.

Aufgabe 4: (H) Einfachauswahlaufgabe: Boolesche Algebra

(5 Pkt.)

Für jede der folgenden Fragen ist eine korrekte Antwort auszuwählen („1 aus n“). Eine korrekte Antwort ergibt jeweils einen Punkt. Mehrfache Antworten oder eine falsche Antwort werden mit 0 Punkten bewertet.

a) Bei welcher Belegung (a, b) ergibt der NOR-Operator (\neg) den Wert 1?																																																															
(i) (0, 0)	(ii) (0, 1)	(iii) (1, 0)	(iv) (1, 1)																																																												
a) Welche der folgenden Wertetabellen beschreibt die NAND-Funktion ($y = \overline{a \cdot b}$)?																																																															
(i)	(ii)	(iii)	(iv)																																																												
<table border="1"> <thead> <tr><th>a</th><th>b</th><th>y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	a	b	y	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	<table border="1"> <thead> <tr><th>a</th><th>b</th><th>y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	a	b	y	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	<table border="1"> <thead> <tr><th>a</th><th>b</th><th>y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	a	b	y	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	<table border="1"> <thead> <tr><th>a</th><th>b</th><th>y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	a	b	y	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
a	b	y																																																													
0	0	1																																																													
0	1	0																																																													
1	0	0																																																													
1	1	0																																																													
a	b	y																																																													
0	0	1																																																													
0	1	1																																																													
1	0	0																																																													
1	1	0																																																													
a	b	y																																																													
0	0	1																																																													
0	1	1																																																													
1	0	1																																																													
1	1	0																																																													
a	b	y																																																													
0	0	1																																																													
0	1	1																																																													
1	0	1																																																													
1	1	1																																																													
d) Unter Umständen kann es aus Herstellersicht kostengünstiger sein, möglichst gleichartige Bauteile in Massenproduktion herzustellen und zu komplexeren Schaltnetzen zusammensetzen. Angenommen Ihnen stehen nur Multiplexer mit zwei Nutzeingängen und einem Steuereingang zur Verfügung. Wie viele dieser Multiplexer werden benötigt, um einen Multiplexer mit 8 Nutzeingängen zu emulieren?																																																															
(i) 1	(ii) 3	(iii) 7	(iv) 15																																																												
d) Bei welcher Belegung (x_1, x_2, x_3, x_4) ergibt die Boolesche Funktion $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = (x_1 \cdot x_2 \cdot \overline{x_3}) + (x_3 \cdot x_4) + \overline{x_2}$ den Wert 1?																																																															
(i) (1, 1, 1, 0)	(ii) (0, 1, 1, 0)	(iii) (0, 1, 0, 1)	(iv) (0, 0, 0, 0)																																																												
c) Welcher der folgenden Booleschen Terme ist äquivalent zu $((a \cdot b) \cdot (a + b)) + \overline{a}$?																																																															
(i) $\overline{a} + b$	(ii) $\overline{a} \cdot b$	(iii) $a + b$	(iv) $a \cdot b$																																																												