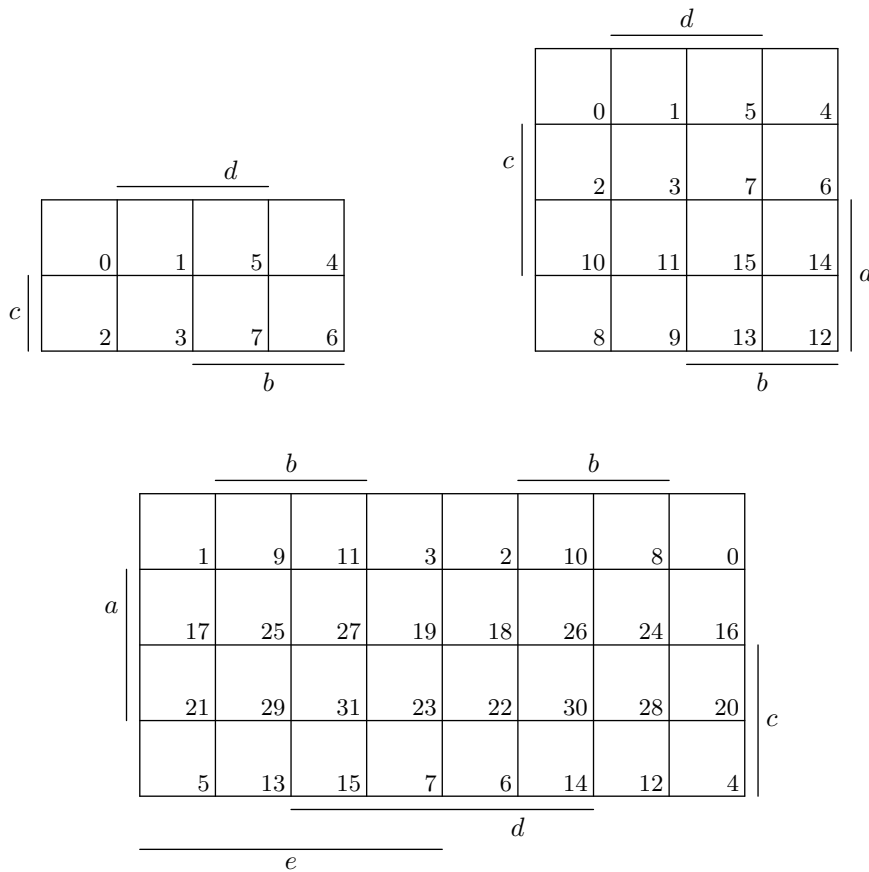


Aufgaben zu Karnaugh-Diagrammen und Quine-McCluskey

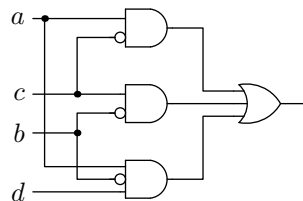
Für die nachfolgenden Aufgaben können Sie diese nicht ausgefüllten Karnaugh-Diagramme als Vorlage verwenden:



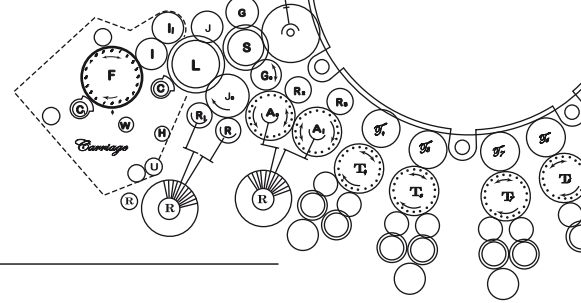
Aufgabe 1 Schaltungs-Minimierung mit Karnaugh-Diagrammen

KAP
01

Vereinfachen Sie folgende Schaltung (siehe auch Beispiel 9 im Buch) mithilfe eines Karnaugh-Diagramms!



Zeichnen Sie das Schaltbild (auf Gatterebene) der vereinfachten Schaltung!



Aufgabe 2 Karnaugh-Diagramme mit „Don't Cares“

KAP
01

Wenn die Werte einer Funktion für gewisse Kombinationen unbekannt (oder nicht wichtig) sind, kann das entsprechende Feld im Karnaugh-Diagramm mit x markiert werden. Solche Felder können sowohl als 0 als auch als 1 betrachtet werden.

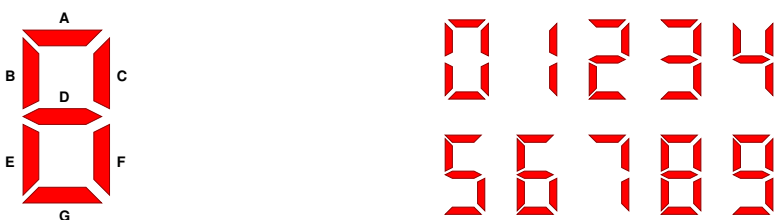
Benutzen Sie ein Karnaugh Diagramm mit „Don't Cares“ um die folgenden, in Form einer Wahrheitstabelle gegebenen, Funktionen für die Ausgangssignale X, Y, Z, W zu minimieren.

A	B	C	D	X	Y	Z	W
0	0	0	0	0	1	0	1
0	0	0	1	0	1	-	-
0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	1	1	-	0	0	0
0	1	0	0	-	0	0	0
0	1	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	0	1	0	1
0	1	1	1	-	-	-	-
1	0	0	0	1	0	1	1
1	0	0	1	-	0	1	1
1	0	1	-	1	0	0	-
1	1	-	-	0	1	-	1

Aufgabe 3 7-Segment-Anzeige

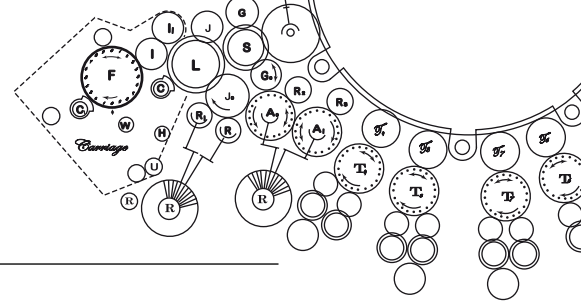
KAP KAP
01, 04

Gegeben ist ein LC-Display, bestehend aus 7-Segment-Anzeigen für die Ziffern 0 – 9. Die Ziffern 0 – 9 werden wie in der unteren Abbildung angezeigt.

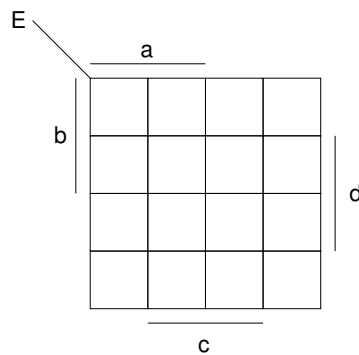
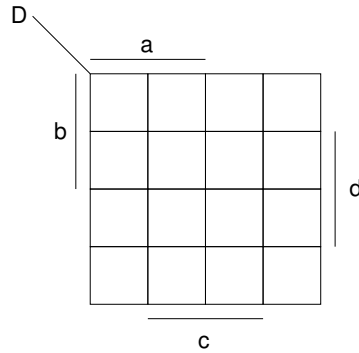


Die Zahlen liegen binär (als Binary Coded Decimals, im Bereich binär 0000 – 1001, siehe Kapitel „Arithmetik“) vor. Gesucht ist die richtige Ausgabe pro Segment, gegeben diesen Input.

- Ausgabelogik.** Gesucht ist die Ausgabelogik für das mittlere Segment D und das linke untere Segment E. Berücksichtigen Sie in der Tabelle auch Inputs grösser als 1001; hierfür ist der Ausgabewert nicht spezifiziert. Benutzen Sie „Don't Cares“, wo möglich! Vervollständigen Sie die untenstehende Funktionstabelle.
- Karnaugh-Diagramm.** Tragen Sie die Funktionen für D und E in die beiden Karnaugh-Diagramme ein, wobei Sie die vorgegebene „Variablenordnung“ beachten sollten. In der Karnaugh-Map bedeutet \underline{a} , dass das höchste Bit der Ziffer (mit der Wertigkeit 8) an dieser Stelle gleich 1 ist.



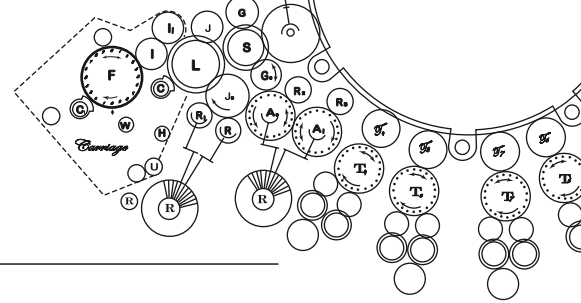
a	b	c	d	D	E
0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0
0	0	1	0		
0	0	1	1		
0	1	0	0		
0	1	0	1		
0	1	1	0		
0	1	1	1		
1	0	0	0		
1	0	0	1		
1	0	1	–		
1	1	–	–		



3. Bestimmen Sie die Minimalpolynome für D und E:

D = _____

E = _____



Aufgabe 4 Quine-McCluskey Methode ohne „Don't Cares“ (1)

Im folgenden soll mit dem Verfahren von Quine-McCluskey ein Minimalpolynom für y abgeleitet werden, das in Abhängigkeit von x_3, x_2, x_1 und x_0 anhand folgender Tabelle definiert ist:

Minterm	x_3	x_2	x_1	x_0	y
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	1
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	0
7	0	1	1	1	0
8	1	0	0	0	1
9	1	0	0	1	0
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	1
13	1	1	0	1	1
14	1	1	1	0	1
15	1	1	1	1	1

1. Bestimmen Sie die Primimplikanten mit dem Quine-McCluskey-Verfahren:
2. Erstellen Sie eine Primimplikantentafel nach dem Quine-McCluskey-Verfahren:
3. Geben Sie das Minimalpolynom an:

Aufgabe 5 Quine-McCluskey Methode ohne „Don't Cares“ (2)

Benutzen Sie das Minimierungsverfahren von Quine-McCluskey, um folgende Ausdrücke zu vereinfachen (m_i bezeichnet einen Minterm):

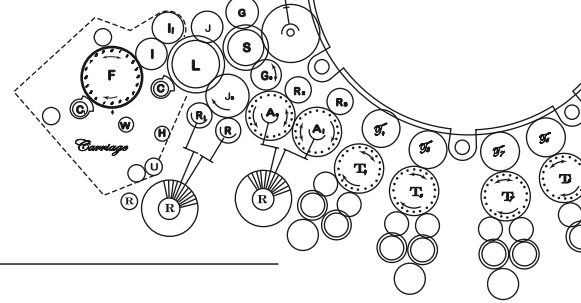
a) $f(x, y, z) = m_1 + m_3 + m_6 + m_7$

b) $f(a, b, c, d) = m_1 + m_3 + m_7 + m_8 + m_9 + m_{10} + m_{11} + m_{14} + m_{15}$.

Aufgabe 6 Quine-McCluskey Methode ohne „Don't Cares“ (3)

Benutzen Sie das Minimierungsverfahren von Quine-McCluskey, um folgende Ausdrücke zu vereinfachen (m_i bezeichnet einen Minterm):

$f(x, y, z) = m_4 + m_8 + m_{10} + m_{11} + m_{13} + m_{14} + m_{15}$



Aufgabe 7 Quine-McCluskey Methode mit „Don't Cares“

KAP
01

Benutzen Sie die Quine-McCluskey Methode zur Minimierung der folgenden logischen Funktion, welche durch zwei Sets von dezimalen Indizes gegeben ist: $f(\{0, 1, 2, 3, 8, 10, 13\}) = 1$, $f(\{4, 5, 6, 7, 12, 14, 15\}) = 0$. Wieviele verschiedene minimale Lösungen existieren?

Tipp: Behandeln Sie im ersten Schritt der Methode die „Don't Cares“ als 1 und ignorieren Sie sie im zweiten Schritt.