

Übung 2: *KV-Diagramme*

in
„*Digitaltechnik*“
WS 2008/09

Aufgabe 1

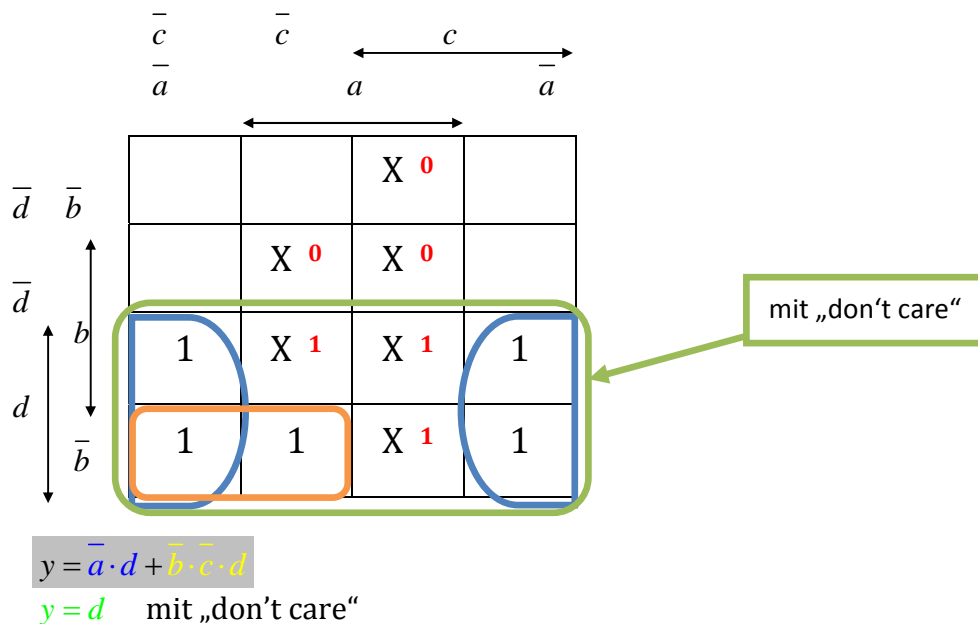
Gegeben ist die nachstehende Wahrheitstabelle eines Logikgatters. Die logischen Variablen **a**; **b**; **c**; **d** bilden die Eingänge, die Variable **y** den Ausgang.

Der Ausgang **y** steuert eine Leuchtdiode (LED) an. Diese leuchtet bei **y=1** und dies auch nur dann, wenn die Eingangsvariablen eine ungerade Zahl darstellen. Die akzeptierten Eingangsvariablen liegen im Wertebereich von 0000-1001. Die Ausgangszustände darüber hinaus werden mit einem X für „don't care“ gekennzeichnet.

a) Vervollständigen Sie die Wahrheitstabelle.

a	b	c	d	Y
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	X
1	0	1	1	X
1	1	0	0	X
1	1	0	1	X
1	1	1	0	X
1	1	1	1	X

- b) Füllen Sie das KV-Diagramm aus und vereinfachen Sie es nach den Ihnen bekannten Regeln. „Don't care“ Zustände dürfen als 0 oder 1 betrachtet werden, um die einfachste Schaltfunktion zu erreichen.



- c) Bestimmen Sie die Schaltfunktion des Gatters, indem Sie die disjunktive Normalform bilden und diese vereinfachen. Vergleichen Sie diese Lösung mit dem Ergebnis aus Aufgabenpunkt a) ohne „don't care“ Zustände.

$$\begin{aligned}
 y &= \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot d + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot c \cdot d + \bar{a} \cdot b \cdot \bar{c} \cdot d + \bar{a} \cdot b \cdot c \cdot d + a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot d \\
 &= \bar{c} \cdot d \cdot (\bar{a} \cdot \bar{b} + \bar{a} \cdot b + a \cdot \bar{b}) + c \cdot d \cdot (\bar{a} \cdot \bar{b} + \bar{a} \cdot b) \\
 &= \bar{c} \cdot d \cdot \left(\bar{a} \cdot \underbrace{(\bar{b} + b)}_{=1} + a \cdot \bar{b} \right) + c \cdot d \cdot \left(\bar{a} \cdot \underbrace{(\bar{b} + b)}_{=1} \right) \\
 &= \bar{c} \cdot d \cdot (\bar{a} + a \cdot \bar{b}) + c \cdot d \cdot (\bar{a}) \\
 &= \bar{a} \cdot \bar{c} \cdot d + a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot d + \bar{a} \cdot c \cdot d \\
 &= \bar{a} \cdot d \cdot \underbrace{(\bar{c} + c)}_{=1} + a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot d \\
 &= \bar{a} \cdot d + a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot d \quad ?
 \end{aligned}$$

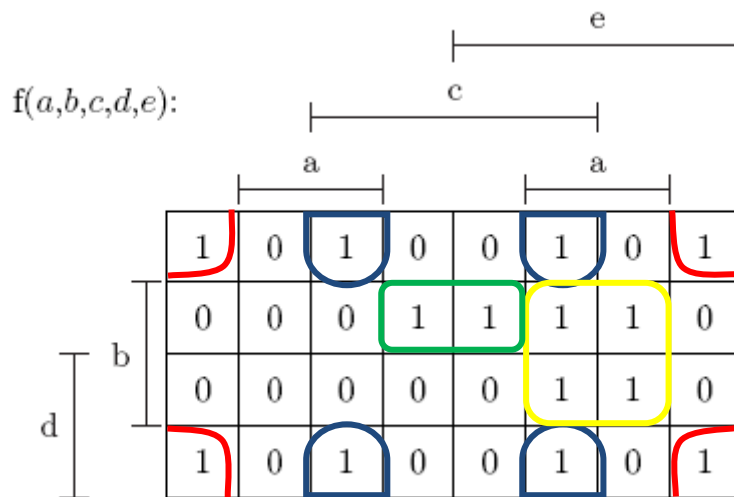
einen Term von oben nochmal dazu addieren bzw. OR – Operation

$$\begin{aligned}
 &= \bar{a} \cdot d + a \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot d + \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot d \\
 &= \bar{a} \cdot d + \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot d \cdot \underbrace{(a + \bar{a})}_{=1} = \bar{a} \cdot d + \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot d
 \end{aligned}$$

Aufgabe 2

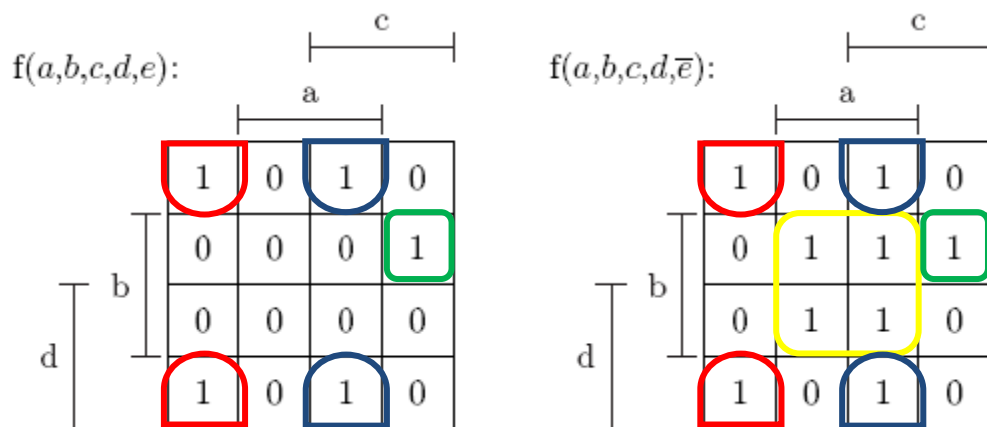
Geben Sie die minimale Schaltfunktion zu dem nachfolgenden KV-Diagramm an.
Die beiden Varianten sind gleichwertig.

Variante 1: Spiegelung



$$V.1: \quad y = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} + a \cdot \bar{b} \cdot c + \bar{a} \cdot b \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot b \cdot e$$

Variante 2: Überlagerung



$$V.2: \quad y = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} + a \cdot \bar{b} \cdot c + \bar{a} \cdot b \cdot c \cdot \bar{d} + a \cdot b \cdot e$$