

## 384.047 Digitale Systeme Übung

### Weiterführende Übungen 2 - Lösungen

#### KV-Diagramme mit Don't Care

$$f1 = \bar{d}$$

$$f2 = \bar{a} \& \bar{c}$$

$$f3 = a \vee (\bar{b} \& c)$$

$$f4 = (a \& \bar{c} \& \bar{d}) \vee (a \& \bar{b})$$

#### KV-Diagramme mit Don't Care, 3 Variable

$$f1 = \bar{a}$$

$$f2 = (\bar{b} \& c) \vee (b \& \bar{c})$$

$$f3 = (\bar{a} \& \bar{b}) \vee (\bar{b} \& \bar{c})$$

$$f4 = \bar{b} \vee \bar{c}$$

#### Wassertanks

a	0101	0101	0101	0101
b	0011	0011	0011	0011
c	0000	1111	0000	1111
d	0000	0000	1111	1111
-----				
W	1110	1000	1000	0000

$$W = (\bar{a} \& \bar{b} \& \bar{c}) \vee (\bar{a} \& \bar{b} \& \bar{d}) \vee (\bar{a} \& \bar{c} \& \bar{d}) \vee (\bar{b} \& \bar{c} \& \bar{d})$$

#### Parity Bit

Der Sender muss das Parity Bit P erzeugen:

a	0101	0101
b	0011	0011
c	0000	1111
-----		
P	0110	1001

$$P = (a \& \bar{b} \& \bar{c}) \vee (\bar{a} \& b \& \bar{c}) \vee (\bar{a} \& \bar{b} \& c) \vee (a \& b \& c)$$

bzw. als XOR-Gatter:

$$P = a \text{ XOR } b \text{ XOR } c$$



Der Empfänger berechnet aus den empfangenen Bits  $a_E$ ,  $b_E$ ,  $c_E$  ebenfalls ein Parity Bit  $PB$  (Parity Bit berechnet):

$$PB = a_E \text{ XOR } b_E \text{ XOR } c_E$$

und muss nun prüfen, ob die beiden Parity Bits identisch sind (sind sie ungleich, ist es ein Fehler):

```
PE 0101
PB 0011
-----
F  0110
```

$$F = PE \text{ XOR } PB$$

Das XOR zum Berechnen und das XOR zum Vergleich der Parity Bits kann zu einem zusammengefasst werden:

$$F = a_E \text{ XOR } b_E \text{ XOR } c_E \text{ XOR } PB$$

## Gleichheit prüfen

Jedes der drei Bit muss gleich sein mit dem entsprechenden anderen Bit, also  $a_i = b_i$ .

```
ai 0101
bi 0011
-----
gi 1001
```

$$gi = ai \text{ XNOR } bi \quad (\text{XNOR: verneintes XOR})$$

Die Bitmuster sind gleich, wenn alle drei Bits gleich sind, daher müssen sie mit einem AND-Gatter verknüpft werden:

$$G = (a_0 \text{ XNOR } b_0) \& (a_1 \text{ XNOR } b_1) \& (a_2 \text{ XNOR } b_2)$$

## Übertragungsweiche

$A_E$  bestimmt, ob die hereinkommenden Daten  $D_E$  auf  $D_0$  oder auf  $D_1$  weitergeleitet werden. Das geschieht aber nur für  $S_E=1$  (Daten gültig). Für  $S_E=0$  (Daten ungültig) ist nur wichtig, dass sowohl  $S_0$  als auch  $S_1$  beide gleich 0 sind.

```
AE 0101 0101
SE 0011 0011
DE 0000 1111
-----
S0 0010 0010
D0 XX0X XX1X
S1 0001 0001
D1 XXX0 XXX1
```

Vereinfachung mit KV-Diagramm liefert:

$$S_0 = (\overline{A_E} \& S_E)$$

$$D_0 = D_E$$

$$S_1 = (A_E \& S_E)$$

$$D_1 = D_E$$