

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 aE , bE , cE ebenfalls ein Parity Bit PB (Parity Bit berechnet):

$$PB = aE \text{ XOR } bE \text{ XOR } cE$$

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:

$$F = aE \text{ XOR } bE \text{ XOR } cE \text{ XOR } PB$$

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:

$$G = (a0 \text{ XNOR } b0) \& (a1 \text{ XNOR } b1) \& (a2 \text{ XNOR } b2)$$

Übertragungsweiche

AE 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:

$$S_0 = (\bar{A}_E \& S_E)$$

$$D_0 = D_E$$

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

$$D_1 = D_E$$