

384.047 Digitale Systeme Übung

Weiterführende Übungen 2

5. KV-Diagramme mit Don't Care

Gegeben ist die folgende Wahrheitstabelle:

```
a  0101 0101 0101 0101
b  0011 0011 0011 0011
c  0000 1111 0000 1111
d  0000 0000 1111 1111
-----
f1 1X1X 1X1X 0X0X 0000
f2 1010 0X0X 1010 0X0X
f3 1010 1110 XXXX XXXX
f4 0101 0X00 0100 0X0X
```

Vereinfachen Sie f1 bis f4 mit dem KV-Diagramm zur minimalen disjunktiven Form.

6. KV-Diagramme mit Don't Care, 3 Variable

Gegeben ist die folgende Wahrheitstabelle:

```
a  0101 0101
b  0011 0011
c  0000 1111
-----
f1 1X1X 1X10
f2 0011 1100
f3 1100 1000
f4 1111 1100
```

Vereinfachen Sie f1 bis f4 mit dem KV-Diagramm zur minimalen disjunktiven Form.

7. Wassertanks

Zu einer Anlage gehören vier Wassertanks A, B, C und D. Jeder Wassertank hat einen Sensor. Wenn der Wassertank leer ist, liefert der Sensor ein "0"-Signal, sonst "1". Wenn drei oder alle vier Wassertanks leer sind, soll ein Wartungsalarm gegeben werden.

Gesucht ist eine Funktion $W(A,B,C,D)$, die eine "1" liefert, wenn drei oder mehr Wassertanks leer sind, sonst eine "0". Schreiben Sie die Wahrheitstabelle der Funktion W an. Optimieren Sie diese Funktion zur minimalen disjunktiven Funktion mit dem KV-Diagramm.

8. Parity Bit

Es sollen drei Bit a, b, c übertragen werden. Bei der Übertragung kann es aber zu Fehlern kommen, deswegen soll ein System entwickelt werden, das erkennen kann, ob ein Bit bei der Übertragung gestört wurde (d. h. eine „0“ zu „1“ wurde oder umgekehrt).

Eine bewährte Methode, um Fehler zu entdecken ist folgende: auf einer zusätzlichen vierten Leitung P wird, wenn die Anzahl der „1“er auf den Leitungen a, b, c ungerade ist, eine „1“ übertragen. Wenn

die Anzahl der „1“er auf a, b, c gerade ist, eine „0“. Dieses zusätzliche Bit nennt man Parity-Bit. Die Anzahl der Einsen auf allen vier Leitungen (a, b, c und P) ist dann beim Absenden immer gerade. Ist die Anzahl der Einsen beim Empfang ungerade, so ist jedenfalls ein Fehler aufgetreten. (Wenn zwei oder alle vier Bits gleichzeitig gestört werden, funktioniert diese Fehlererkennung nicht. Das Verfahren wird deshalb nur angewendet, wenn überwiegend die Störung nur eines einzelnen Bits zu erwarten ist.)

Entwickeln Sie ein Schaltnetz für den Sender, das das Parity Bit erzeugt. Sie müssen sich nicht um die Übertragung der Bits kümmern oder um die Taktfrequenz. Gesucht ist nur ein Schaltnetz, das für die momentan anliegenden Bits a, b, c das Parity Bit P erzeugt.

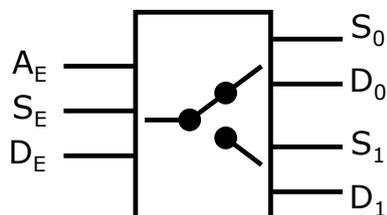
Der Empfänger muss überprüfen, ob die Übertragung korrekt war. Entwickeln Sie ein Schaltnetz, das aus den empfangenen Bits a, b, c und P einen Fehlersignal F bildet, das „0“ ist, wenn kein Fehler erkennbar ist und „1“, wenn ein Fehler erkannt wurde.

9. Gleichheit prüfen

Geben Sie ein Schaltnetz an, das feststellt, ob zwei Bitgruppen a₂, a₁, a₀ bzw. b₂, b₁, b₀ mit je 3 Bit das gleiche Bitmuster haben. Ist das Bitmuster beider Gruppen gleich soll der Ausgang „1“ sein, sonst „0“.

10. Übertragungsweiche

Zwei Signale S_E (Signalisierung) und D_E (Daten) sollen abhängig von einem Signal A_E (Adresse) in einer Übertragungsweiche verzweigt werden. Ist A_E = 0 soll das eingehende Paar S_E und D_E an die Ausgänge S₀ und D₀ weitergeleitet werden, für A_E = 1 entsprechend an S₁ und D₁.



Die Signale S und D haben folgende Funktion: ist S = 0, dann sind die Daten auf D nicht gültig, egal, welche Daten gesendet werden. Nur wenn S = 1 ist, sind die Daten gültig. Für die Weiche bedeutet das, dass die Signalisierungs-Signale S₀ und S₁ nicht nur den Wert von S_E angeben, sondern auch den Schaltzustand der Weiche: Werden die Signale auf die Ausgänge 0 geschaltet, hat S₁ den Wert 0, werden die Signale auf die Ausgänge 1 geschaltet, hat S₀ den Wert 0. Außerdem müssen die Datenausgänge D₀ und D₁ den Wert der Eingangsdaten D_E nur dann wiedergeben, wenn die Daten an D₀ bzw. D₁ gültig sind.

Entwerfen Sie ein Schaltnetz, das die Funktion dieser Weiche bildet. Verwenden Sie in der Wahrheitstabelle Don't Care (X)-Stellen überall, wo es möglich ist. Vereinfachen Sie die Ausgangsfunktionen mittels KV-Diagramm.