Technische Informatik I: 2. Übungsblatt

4. Gegeben sind die folgenden Ausdrücke:

$$F_1 = \overline{\overline{[(\overline{x_1 \wedge x_2}) \wedge x_1]} \wedge \overline{[(\overline{x_1 \wedge x_2}) \wedge x_2]}}$$

$$F_2 = (\overline{x_1} \wedge \overline{x_2} \wedge \overline{x_3}) \vee (x_1 \wedge \overline{x_2} \wedge \overline{x_3} \wedge \overline{x_4}) \vee (x_1 \wedge \overline{x_2} \wedge x_3 \wedge \overline{x_4})$$

$$F_3 = \overline{\overline{(\overline{x_1} \wedge x_2 \wedge \overline{x_3}) \vee (x_1 \wedge x_3 \wedge x_4)} \vee \overline{(\overline{x_1 \wedge x_3 \wedge x_4}) \vee (\overline{x_2} \wedge \overline{x_3} \wedge \overline{x_4}) \vee (x_2 \wedge x_3 \wedge \overline{x_4})}}$$

   (a) Stellen Sie für F_1 und F_2 die Wertetafeln für jeweils alle Belegungen der Variablen auf.

   (b) Vereinfachen Sie die Ausdrücke F_1, F_2, F_3 mit Hilfe der Rechenregeln der Boolschen Algebra.

5. Eine Lampe soll von drei Schalten x_1, x_2, x_3 aus geschaltet werden können. Die Lampe soll brennen wenn:
   - alle Schalter ausgeschaltet oder wenn
   - x_1 ein, und x_2 und x_3 aus oder wenn
   - x_1 und x_2 ein, und x_3 aus

   sind.

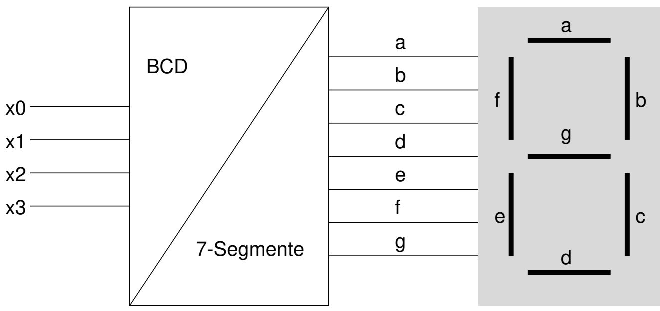
   (a) Stellen Sie die Wertetabelle für die Schaltfunktion auf.

   (b) Geben Sie die DNF der Schaltfunktion an.

   (c) Vereinfachen Sie die DNF so weit wie möglich.

   (d) Versuchen Sie, die Schaltfunktion mit Hilfe der in der Vorlesung angegebenen Symbole für die Funktionen $\wedge$, $\vee$, $\neg$ grafisch darzustellen.

6. Zu entwerfen sei eine Schaltung, die eine BCD-Zahl im Intervall [0,9] auf einer Sieben-Segment-Anzeige darstellt (siehe Bild):



   (a) Stellen Sie die Wertetabelle für die Leuchtbalken $a \dots g$ für alle vorkommenden Zahlen auf. Geben Sie in einer Spalte das von Ihnen für die jeweilige Zahl gewählte Muster an.

   (b) Bestimmen Sie die DNF für die beiden Balken a und b.

   (c) Vereinfachen Sie die DNF für den Balken a.

   (d) Welche Werte nimmt a an, wenn am Decoder die (eigentlich nicht zulässigen) Zahlen im Bereich [10, 15] anliegen?