Technische Informatik I: 3. Übungsblatt

7. Gegeben sei folgende Schaltfunktion mit 4 Variablen:

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

   a) Erstellen Sie eine vollständige Wertetabelle und füllen Sie diese aus. Teilen Sie die Funktion dazu geschickt in Teilterme ein.
   b) Geben Sie die DNF der Funktion an.
   c) Vereinfachen Sie die Funktion mit Hilfe der Rechenregeln der Boolschen Algebra unter Angabe der verwendeten Regeln.
   d) Vereinfachen Sie die Funktion mittels Karnaugh-Diagramm oder Quine-McClusky.
   e) Erstellen Sie ein Schaltnetz der vereinfachten Funktion.

8. Betrachten Sie nochmals die Siebensegment-Anzeige aus Aufgabe 3.
   a. Vereinfachen Sie die Schaltfunktion für das Segment a mit Hilfe des KV-Diagramms. Gehen Sie dabei davon aus, daß das Segment a beim Anlegen der unerlaubten Dezimalzahlen 10...15 dunkel bleiben soll.
   b. Nehmen Sie nun an, daß es keine Rolle spielt, ob bei Anlegen von 10...15 das Segment a jeweils dunkel oder hell ist. Vereinfachen Sie die Schaltfunktion. Wie schlägt sich die weniger strenge Spezifikation im Schaltungsaufwand nieder?
   c. Bestimmen Sie die vereinfachte Schaltfunktion ebenfalls für das Segment b und zeichnen Sie eine Schaltung, die aus einer BCD-Zahl die Werte für die Segmente a oder b decodiert.

9. Gegeben sei die folgende disjunktive Normalform einer Funktion in Binärschreibweise:

$$x(E, D, C, B, A) = (00101, 00111, 01001, 01011, 01110, 10101, 10111, 11001, 11011, 11110, 11111)$$

   Als logische Gleichung würde die Funktion also lauten:

$$\begin{aligned} x \quad = \quad & A\overline{B}C\overline{DE} + ABC\overline{DE} + A\overline{BC}D\overline{E} + AB\overline{C}D\overline{E} \\ & + \overline{A}BCD\overline{E} + A\overline{B}C\overline{D}E + ABC\overline{D}E + A\overline{BC}DE \\ & + AB\overline{C}DE + \overline{A}BCDE + ABCDE \end{aligned}$$

   Dieser Ausdruck soll mit dem QMC-Verfahren minimiert und durch Aufstellen einer Prim-Implikantentafel eventuell noch weiter vereinfacht werden.