

Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft

Klausur Technische Informatik I (SS 2014)

Aufgabe	1	2	3	4	5	Summe
Punkte	9	15	16	10	10	60
Erreicht						

Ergebnis:

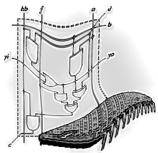
Note	
------	--

Zeit: 60 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel: keine

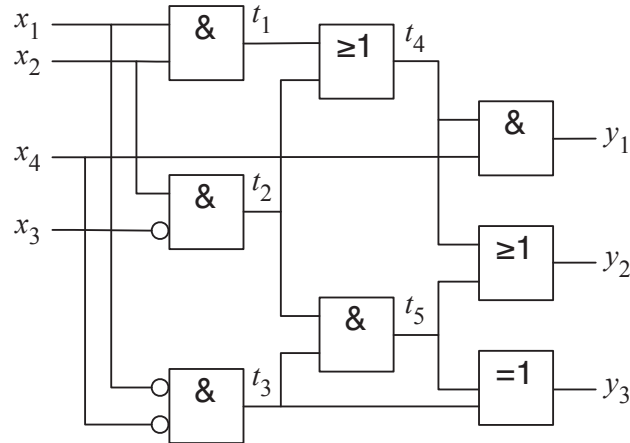
Tragen Sie auf das **Titelblatt Ihren Namen und auf alle Blätter Ihre Matrikelnummer** ein. Fragen Sie bei Unklarheiten in der Aufgabenstellung sofort nach. Tragen Sie Ihre Lösungen in die Aufgabenblätter ein und verwenden Sie auch die Rückseite. Sollte der Platz nicht ausreichen, so erhalten Sie weitere Blätter. Lösungen auf eigenem Papier werden nicht akzeptiert. Alle Aufgabenblätter müssen abgegeben werden. Verwenden Sie **keinen Bleistift** und auch **keinen roten Stift**.

Viel Erfolg!



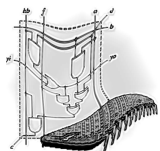
Aufgabe 1: Schaltnetze (9 Punkte)

Gegeben sei das folgende Schaltnetz:



Übersetzen Sie das Schaltnetz in eine Wahrheitstabelle der folgenden Form:

x_1	x_2	x_3	x_4	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	y_1	y_2	y_3
...					



Aufgabe 2: Minimierung (15 Punkte)

- a) Bestimmen Sie eine disjunktive Minimalform für die Funktion, die in dem folgenden KV-Diagramm dargestellt ist. Tragen Sie alle verwendeten Blöcke in das KV-Diagramm ein!

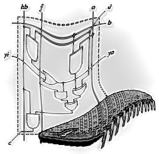
$$\begin{array}{c}
 \text{--- } a \text{ ---} \\
 \begin{array}{|c|c|c|c|}
 \hline
 1 & 0 & 0 & 1 \\
 \hline
 1 & 0 & 1 & 0 \\
 \hline
 1 & 1 & 1 & 0 \\
 \hline
 1 & 1 & 0 & 0 \\
 \hline
 \end{array} \\
 \begin{array}{c}
 \text{--- } c \text{ ---} \\
 \begin{array}{c}
 \text{--- } b \text{ ---} \\
 \text{--- } d \text{ ---}
 \end{array}
 \end{array}
 \end{array}$$

- b) Bestimmen Sie eine konjunktive Minimalform für die Funktion, die in dem folgenden KV-Diagramm dargestellt ist. Tragen Sie alle verwendeten Blöcke in das KV-Diagramm ein!

$$\begin{array}{c}
 \text{--- } a \text{ ---} \\
 \begin{array}{|c|c|c|c|}
 \hline
 1 & 0 & 0 & 1 \\
 \hline
 1 & 0 & 1 & 0 \\
 \hline
 1 & 1 & 1 & 0 \\
 \hline
 1 & 1 & 0 & 0 \\
 \hline
 \end{array} \\
 \begin{array}{c}
 \text{--- } c \text{ ---} \\
 \begin{array}{c}
 \text{--- } b \text{ ---} \\
 \text{--- } d \text{ ---}
 \end{array}
 \end{array}
 \end{array}$$

- c) Gibt es für Teilaufgabe b) eine weitere Lösung? Falls ja: Geben Sie diese Lösung an und tragen Sie alle verwendeten Blöcke in das KV-Diagramm ein!

$$\begin{array}{c}
 \text{--- } a \text{ ---} \\
 \begin{array}{|c|c|c|c|}
 \hline
 1 & 0 & 0 & 1 \\
 \hline
 1 & 0 & 1 & 0 \\
 \hline
 1 & 1 & 1 & 0 \\
 \hline
 1 & 1 & 0 & 0 \\
 \hline
 \end{array} \\
 \begin{array}{c}
 \text{--- } c \text{ ---} \\
 \begin{array}{c}
 \text{--- } b \text{ ---} \\
 \text{--- } d \text{ ---}
 \end{array}
 \end{array}
 \end{array}$$

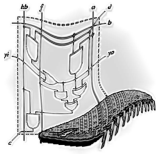


Aufgabe 3: Boolesche Algebra (16 Punkte)

- a) Welche Rechenregeln der Schaltalgebra entsprechen den Huntington'schen Axiomen? Geben Sie jeweils den Namen der Rechenregel und die beiden dazugehörigen Formeln an.

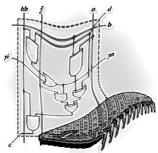
- b) Beweisen Sie das Idempotenzgesetz $x \vee x = x$ rechnerisch, indem Sie die folgende Ableitungssequenz ergänzen:

$x \vee x = (x \vee x) \wedge 1$	(Neutrales Element)
$=$	(Inverses Element)
$=$	(Distributivgesetz)
$=$	(Inverses Element)
$= x$	(Neutrales Element)



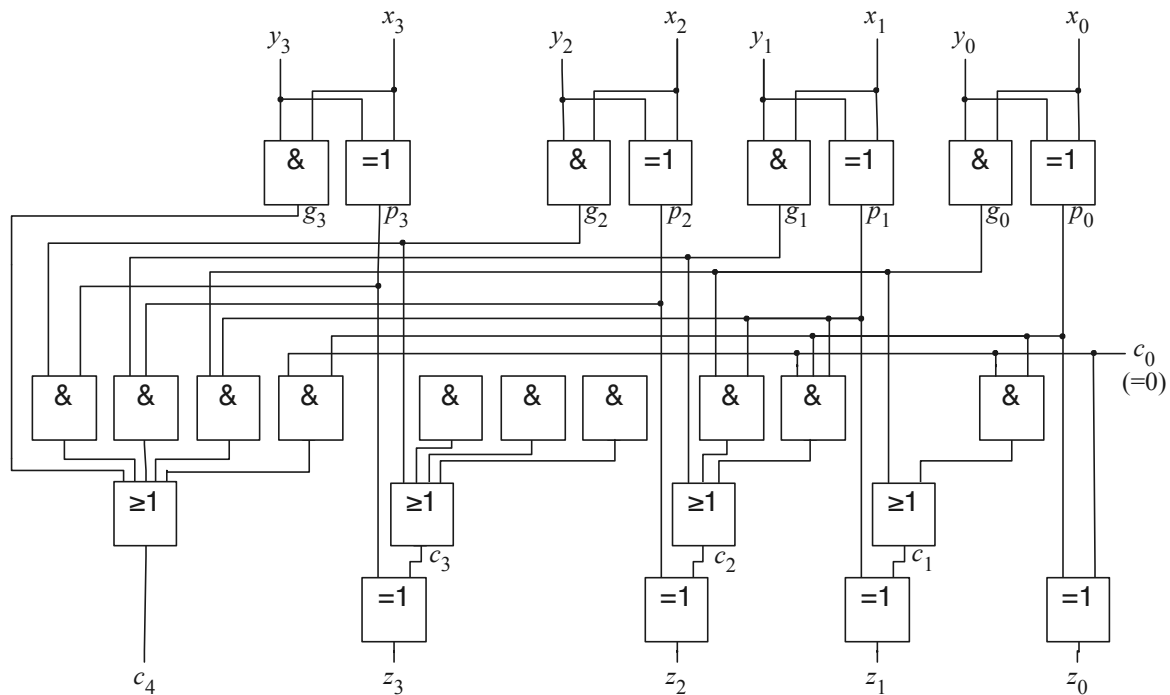
c) Vereinfachen Sie die Formel $(x \rightarrow y) \rightarrow ((\bar{x} \rightarrow y) \rightarrow x)$ so weit wie möglich.

d) Bilden der Implikationsoperator \rightarrow und die Konstante 0 zusammen ein vollständiges Operatorensystem? Geben Sie einen Beweis oder ein Gegenbeispiel an.



Aufgabe 4: Addierer (10 Punkte)

In der Vorlesung haben Sie den Carry-look-ahead-Addierer kennen gelernt. Das Schalt-
 netz dieses Addierers hatte den folgenden Aufbau:



Ferner haben Sie in der Vorlesung gelernt, dass die Carry-Bits nach den folgenden For-
 meln berechnet werden:

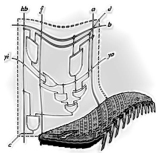
$$c_1 = g_0 \vee c_0 p_0$$

$$c_2 = g_1 \vee c_1 p_1 = g_1 \vee g_0 p_1 \vee c_0 p_0 p_1$$

$$c_3 = g_2 \vee c_2 p_2 = g_2 \vee g_1 p_2 \vee g_0 p_1 p_2 \vee c_0 p_0 p_1 p_2$$

a) Führen Sie das oben gezeigte Schema fort und erzeugen Sie die Formel für c_4 .

b) Sicher ist Ihnen aufgefallen, dass im Schaltnetz einige Leitungen fehlen: die UND-
 Gatter für die Berechnung von c_3 und c_4 sind nicht vollständig angeschlossen. Zeich-
 nen Sie die fehlenden Leitungen in das Schaltnetz ein.



Aufgabe 5: Speicherelemente (10 Punkte)

Ergänzen Sie für jedes Speicherelement den fehlenden Signalverlauf:

