

Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft

**Klausur
Technische Informatik I
(SS 2016)**

| Aufgabe | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Summe |
|----------|---|----|----|----|----|-------|
| Punkte | 8 | 14 | 18 | 10 | 10 | 60 |
| Erreicht | | | | | | |

Ergebnis:

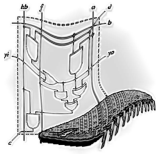
| | |
|------|--|
| Note | |
|------|--|

Zeit: 60 Minuten

Erlaubte Hilfsmittel: keine

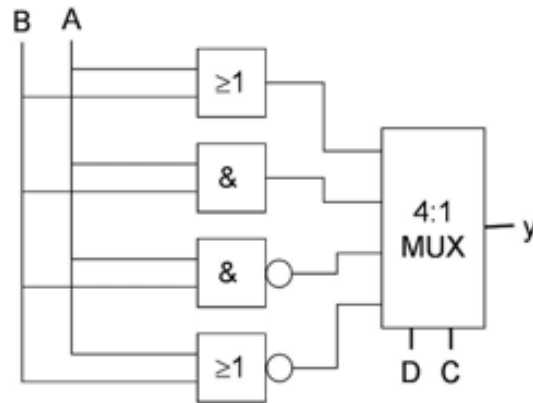
Tragen Sie auf das **Titelblatt Ihren Namen und auf alle Blätter Ihre Matrikelnummer** ein. Fragen Sie bei Unklarheiten in der Aufgabenstellung sofort nach. Tragen Sie Ihre Lösungen in die Aufgabenblätter ein und verwenden Sie auch die Rückseite. Sollte der Platz nicht ausreichen, so erhalten Sie weitere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

Viel Erfolg!

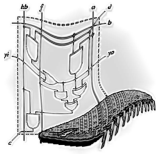


Aufgabe 1: Verknüpfungs-Auswahlschaltung (8 Punkte)

Gegeben sei die folgende Schaltung:



Stellen Sie die Wahrheitstabelle auf:



Aufgabe 2: Boolesche Algebra (14 Punkte)

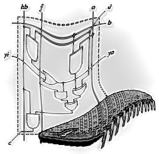
- a) Ist der Implikationsoperator assoziativ? Geben Sie einen Beweis oder ein Gegenbeispiel an.

In einem Lehrbuch zur mathematischen Logik wird die UND-Funktion folgendermaßen beschrieben:

Die Konjunktion A und B aus den beiden Aussagen A, B , die in formalisierten Sprachen meist mit $A \wedge B$ oder $A \& B$ bezeichnet wird, ist nach dem Wortsinn von *und* genau dann wahr, wenn A, B beide wahr sind, und sonst falsch. Der Konjunktion entspricht also eine 2-stellige Boolesche Funktion, die \wedge -Funktion oder *et-Funktion* und häufig kurz mit \wedge bezeichnet. Diese ist durch ihre Wertetabelle oder Wertematrix $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$ gegeben. Dabei bezeichne stets $\begin{pmatrix} 1 \circ 1 & 1 \circ 0 \\ 0 \circ 1 & 0 \circ 0 \end{pmatrix}$ die Wertematrix einer 2-stelligen Booleschen Funktion \circ , also $1 \wedge 1 = 1$, sowie $1 \wedge 0 = 0 \wedge 1 = 0 \wedge 0 = 0$.

- b) Wie lautet die Wertematrix der NOR-Funktion?

- c) Wie lautet die Wertematrix der Äquivalenz-Funktion?



Der boolesche Operator \circ sei durch die folgende Wertematrix gegeben:

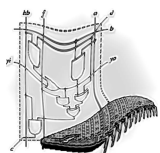
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$$

d) Wie lauten die disjunktive und die konjunktive Normalform der Funktion $x \circ y$?

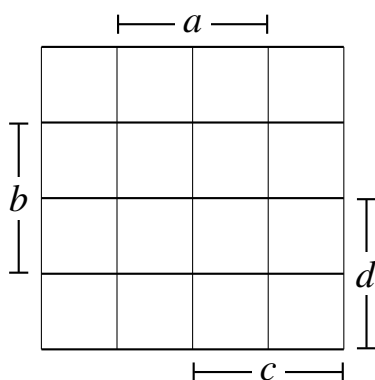
e) Hinter \circ verbirgt sich ein bekannter Logik-Operator. Wie lautet sein Name?

Aufgabe 3: Minimierung (18 Punkte)

a) Geben Sie alle dreistelligen Funktionen an, für die die disjunktive Minimalform gleich der disjunktiven Normalform und gleichzeitig die konjunktive Minimalform gleich der konjunktiven Normalform ist. Begründen Sie Ihre Antwort.

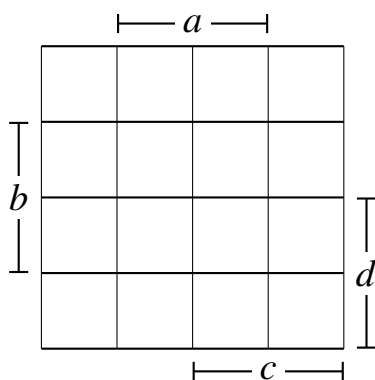


- b) Erzeugen Sie das KV-Diagramm für die Funktion $\bar{a}\bar{b}\bar{d} \vee ab \vee \bar{a}\bar{b}d$. Jeder der drei disjunktiv verknüpften Terme beschreibt einen Block. Tragen Sie die Blöcke in das Diagramm ein.

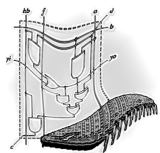


- c) Handelt es sich bei der in der vorherigen Teilaufgabe angegebenen Formel um eine Minimalform? Falls ja, um welche? Falls nein, warum nicht?

- d) Erzeugen Sie das KV-Diagramm für die Funktion $(\bar{a} \vee b \vee d)(a \vee \bar{b})(b \vee c \vee \bar{d})$. Umranden Sie auch hier alle Felder, die zusammen einen Block bilden.

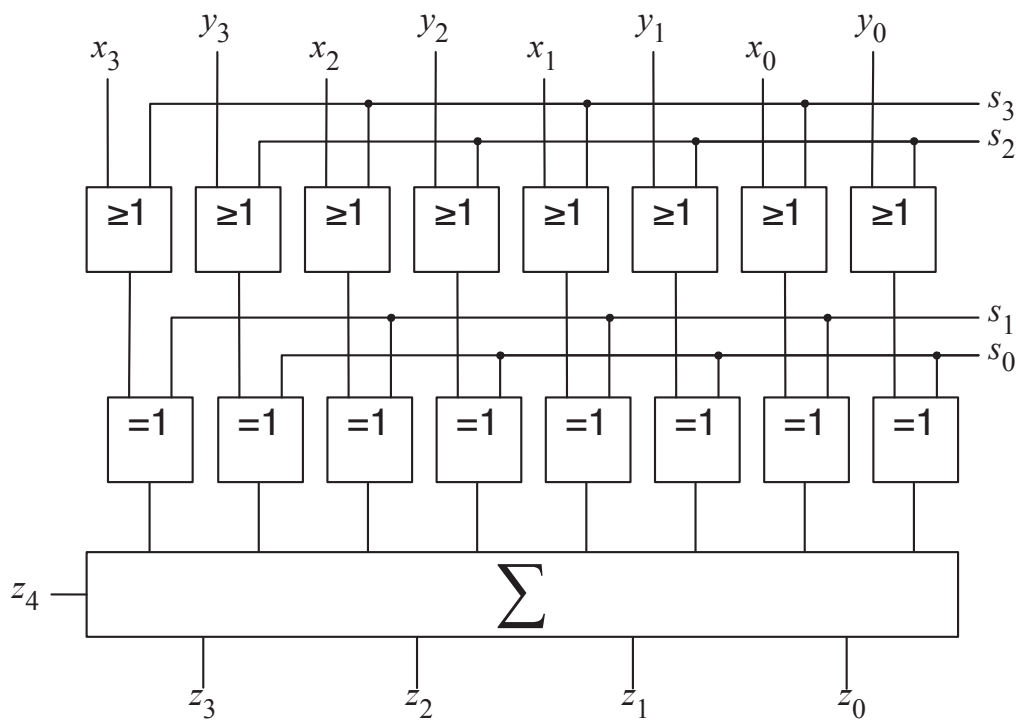


- e) Handelt es sich bei der in der vorherigen Teilaufgabe angegebenen Formel um eine Minimalform? Falls ja, um welche? Falls nein, warum nicht?



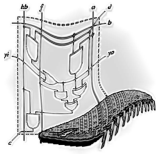
Aufgabe 4: Arithmetisch-logische Einheit (10 Punkte)

Gegeben sei die folgende arithmetisch-logische Einheit (ALU). Die ALU nimmt als Eingabe 2 Zahlen $x = x_3x_2x_1x_0$ und $y = y_3y_2y_1y_0$ entgegen und berechnet hieraus in Abhängigkeit der Steuersignale s_0, s_1, s_2 und s_3 die Zahl $z = z_4z_3z_2z_1z_0$. Nehmen Sie an, dass alle Zahlen im **Einerkomplement** dargestellt werden und der Addierer intern so aufgebaut ist, dass er korrekt mit Einerkomplementzahlen umgehen kann.



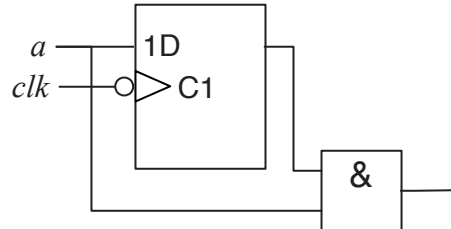
Analysieren Sie die Schaltung, indem Sie die folgende Tabelle ergänzen:

| | s_3 | s_2 | s_1 | s_0 | z |
|----|-------|-------|-------|-------|---------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | $x + y$ |
| 3 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| 6 | 0 | 1 | 1 | 0 | |
| 10 | 1 | 1 | 0 | 0 | |
| 7 | 0 | 1 | 1 | 1 | |



Aufgabe 5: Speicherelemente (10 Punkte)

Gegeben sei die folgende Schaltung:



a) Was für ein Speicherelement ist hier verbaut? Geben Sie den vollständigen Namen an.

b) Zeichnen Sie den endlichen Automaten, der diese Schaltung beschreibt.

c) Handelt es sich um einen Mealy- oder einen Moore-Automaten? Begründen Sie Ihre Antwort.