

## **Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft**

### **Klausur Technische Informatik I (WS 2014/15)**

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$
Punkte	12	12	8	8	8	12	60
Erreicht							

Ergebnis:

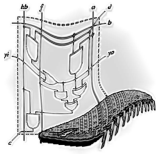
Note	
------	--

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**.

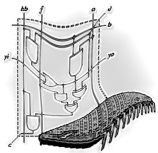
## **Viel Erfolg!**



**Aufgabe 1: Aussagenlogik (12 Punkte)**

- a) Vereinfachen Sie die Formel  $(A \vee \bar{B})(\bar{A} \vee B)(\bar{A} \vee \bar{B})$  **rechnerisch** so weit wie möglich.

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



**Aufgabe 2: Minimierung (12 Punkte)**

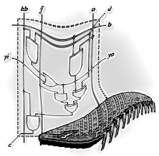
- a) Bestimmen Sie eine disjunktive Minimalform für die Funktion, die in dem folgenden KV-Diagramm dargestellt ist. Tragen Sie alle verwendeten Blöcke in das KV-Diagramm ein!

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

- 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!

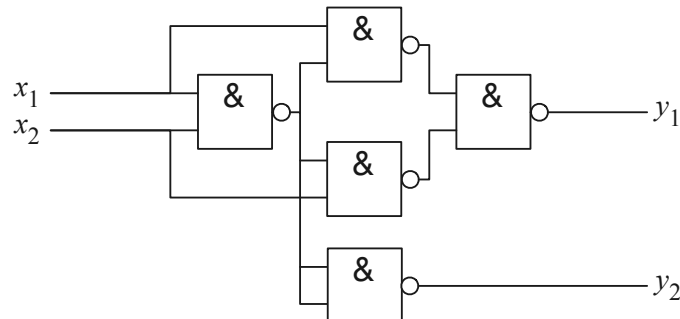
$$\begin{array}{c}
 \text{--- } a \text{ ---} \\
 \begin{array}{|c|c|c|c|}
 \hline
 1 & 1 & 1 & 0 \\
 \hline
 0 & 0 & 0 & 0 \\
 \hline
 0 & 1 & 1 & 0 \\
 \hline
 0 & 1 & 1 & 1 \\
 \hline
 \end{array} \\
 \begin{array}{c}
 \text{--- } c \text{ ---} \\
 \begin{array}{c}
 \text{--- } b \text{ ---} \\
 \text{---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

- c) Was unterscheidet einen Primblock von einem Block? Was ist ein Implikant?



**Aufgabe 3: Schaltnetze (8 Punkte)**

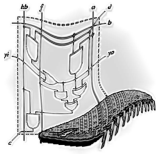
Gegeben sei das folgende Schaltnetz:



a) Übersetzen Sie das Schaltnetz in eine Wahrheitstabelle:

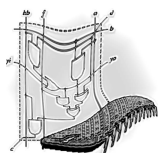
$x_1$	$x_2$	$y_1$	$y_2$
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

b) Welche Ihnen bekannte Schaltungskomponente wird hier implementiert?



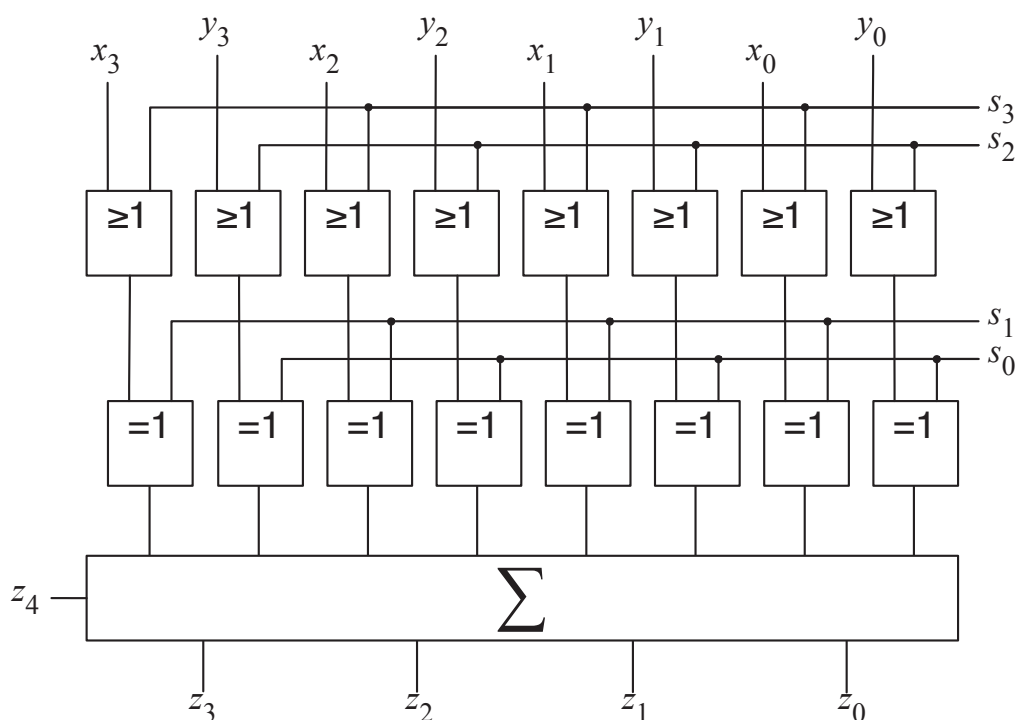
**Aufgabe 4: Multiplexer (8 Punkte)**

Implementieren Sie die dreistellige XOR-Funktion mit einem Schaltnetz, das ausschließlich 2-zu-1-Multiplexer enthält. Kommen Sie mit so wenigen Komponenten wie möglich aus.



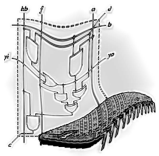
### Aufgabe 5: Arithmetisch-logische Einheit (8 Punkte)

Gegeben sei die folgende arithmetisch-logische Einheit (ALU). Die ALU nimmt als Eingabe 2 Zweierkomplementzahlen  $x = x_3x_2x_1x_0$  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 Zweierkomplementzahl  $z = z_4z_3z_2z_1z_0$ .



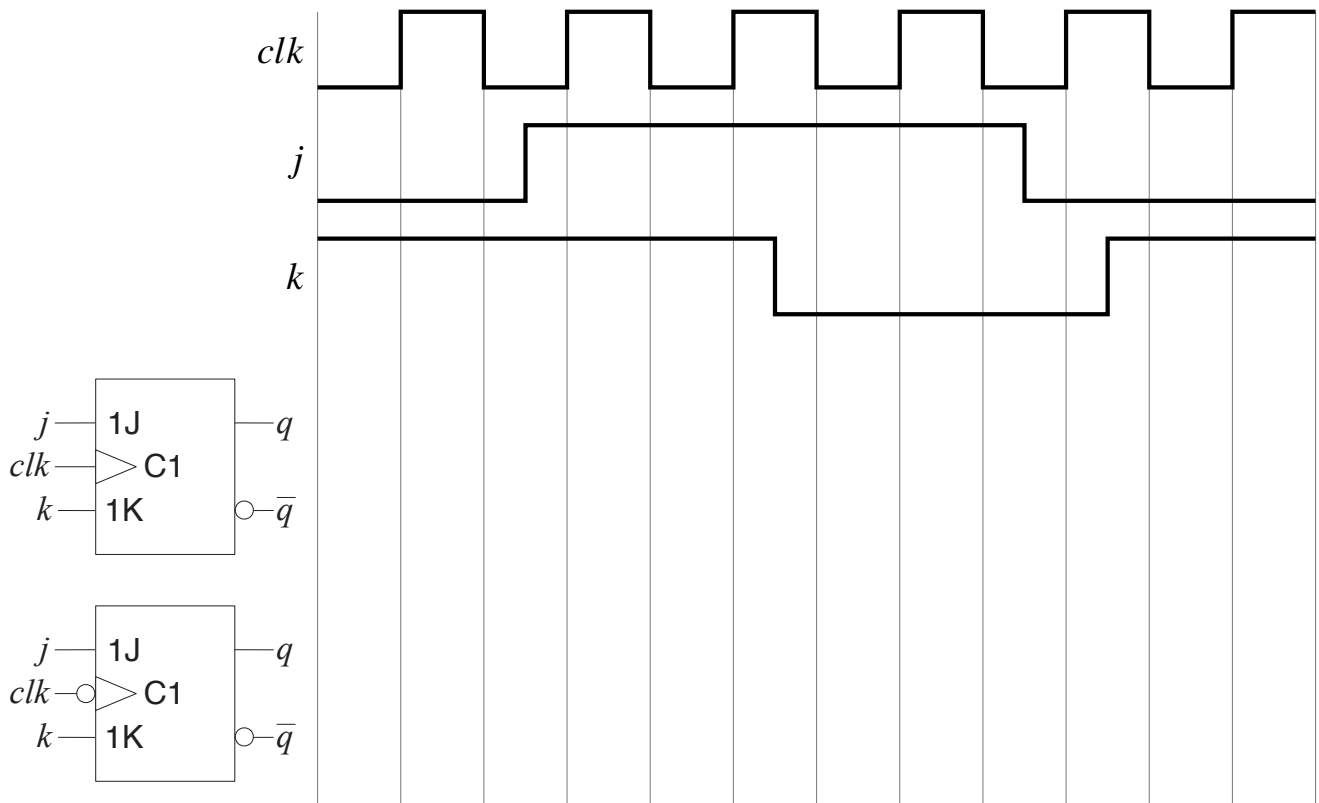
Analysieren Sie die Schaltung, indem Sie die folgende Tabelle ergänzen. Überlegen Sie sich hierzu zunächst, wie sich die vier Steuerleitungen auf den Datenfluss auswirken, und beachten Sie, dass alle Zahlen im Zweierkomplement dargestellt werden.

	$s_3$	$s_2$	$s_1$	$s_0$	$z$
0	0	0	0	0	$x + y$
1	0	0	0	1	
2	0	0	1	0	
4	0	1	0	0	
8	1	0	0	0	



**Aufgabe 6: Speicherelemente (12 Punkte)**

a) Ergänzen Sie für jedes Speicherelement den fehlenden Signalverlauf:



b) Sind die oben abgebildeten Elemente synchron? Begründen Sie Ihre Antwort.

c) Gibt es ein JK-Latch? Falls ja, wie funktioniert es? Falls nein, warum nicht?