

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

### **Klausur Technische Informatik I (Sommersemester 2010)**

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	Summe
Punkte	12	10	10	10	12	6	60
Erreicht							

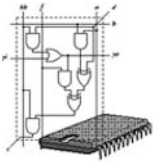
Ergebnis (aus beiden Teilen):

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 und tragen Sie Ihre Lösungen nur in die Aufgabenblätter ein. 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.

**Viel Erfolg!**



**Vorbereitung**

Tragen Sie auf dem Titelblatt Ihren Namen und auf allen Blättern Ihre Matrikelnummer ein. Verwenden Sie keinen Bleistift und auch keinen roten Stift.

**Aufgabe 1: Aussagenlogik (12 Punkte) (8 + 4)**

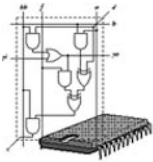
a) Es ist  $F := ((x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow z)) \rightarrow (x \rightarrow z)$

Ergänzen Sie die folgende Wahrheitstabelle:

x	y	z	$x \rightarrow y$	$y \rightarrow z$	$x \rightarrow z$	F
0	0	0	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1	1
0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	0	1
1	0	1	0	1	1	1
1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1

b) Sind  $x \rightarrow (y \rightarrow z)$  und  $(x \wedge y) \rightarrow z$  äquivalent? Widerlegen Sie die Behauptung mit einem Gegenbeispiel oder beweisen Sie sie durch algebraische Umformung.

$$\begin{aligned} & x \rightarrow (y \rightarrow z) \\ &= \neg x \vee (\neg y \vee z) \\ &= (\neg x \vee \neg y) \vee z \\ &= \neg(x \wedge y) \vee z \\ &= (x \wedge y) \rightarrow z \end{aligned}$$

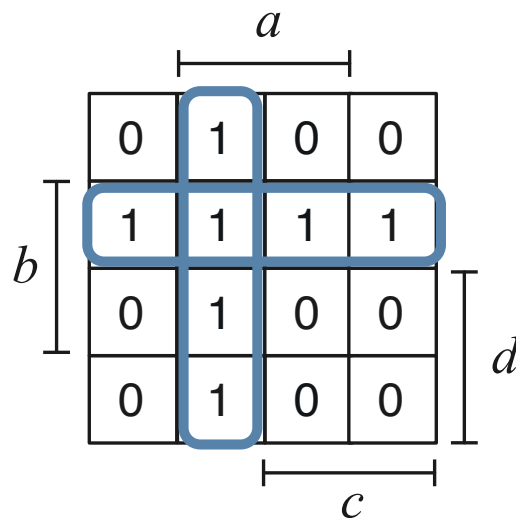


**Aufgabe 2: Minimierung (10 Punkte) (4+2+2+2)**

a) Erzeugen Sie eine disjunktive Minimalform für die Funktion

$$a\bar{b}\bar{c}\bar{d} \vee ab\bar{c}\bar{d} \vee ab\bar{c}d \vee a\bar{b}\bar{c}d \vee ab\bar{c}\bar{d} \vee abc\bar{d} \vee \bar{a}bcd$$

mit Hilfe des nachstehenden KV-Diagramms:



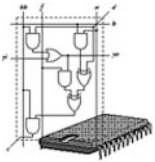
**Ergebnis:  $a\bar{b}\bar{c}\bar{d} \vee ab\bar{c}\bar{d}$**

b) Wieviele Felder eines KV-Diagramms deckt ein Implikant ab, wenn in ihm 2 Variablen fehlen?

**Ein solcher Implikant deckt 4 Felder ab**

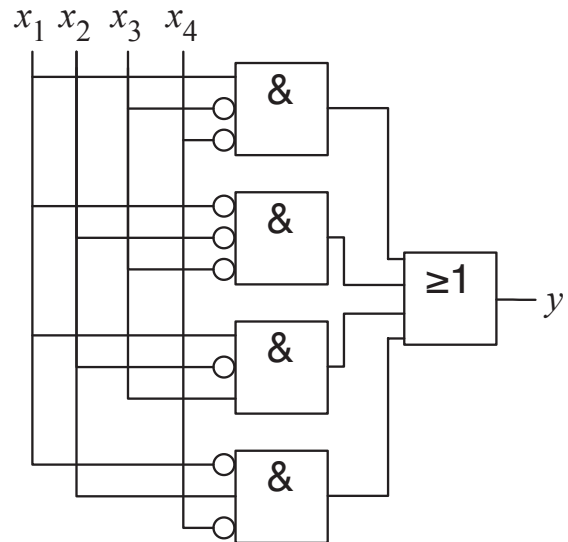
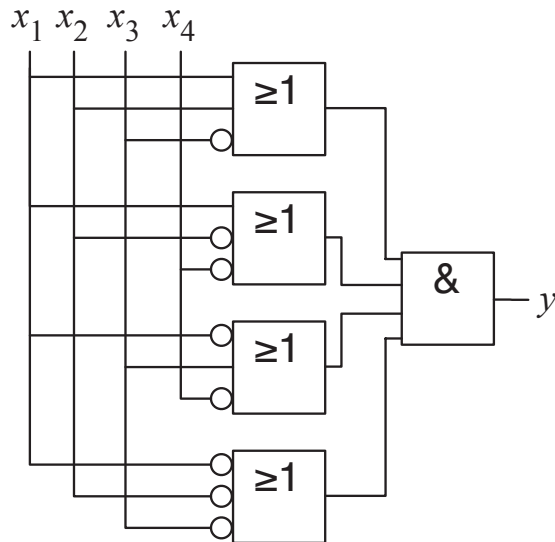
c) Was ist ein Primimplikant?

**Ein Implikant ist derjenige Term, der die Felder eines Primblocks in einem KV-Diagramm beschreibt. Ein Primblock ist ein Block, der nicht mehr weiter vergrößert werden kann.**



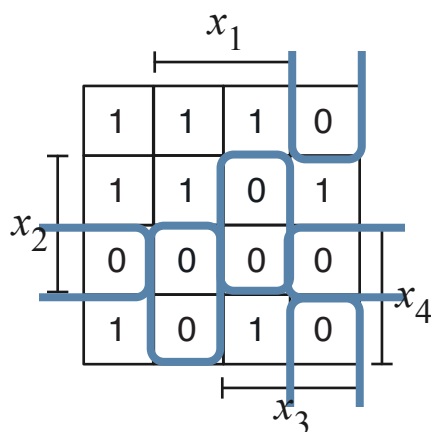
**Aufgabe 3: Schaltnetze (10 Punkte) (5+5)**

a) Sind die folgenden beiden Schaltnetze äquivalent?

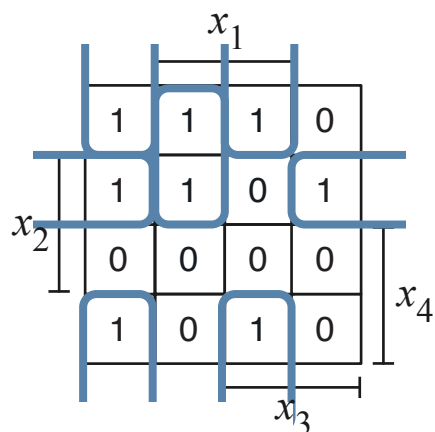


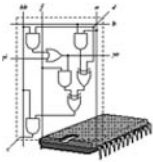
Füllen Sie zur Beantwortung der Frage für beide Schaltungen ein KV-Diagramm aus und tragen Sie die Funktionswerte ein. Markieren Sie links die durch die ODER-Glieder repräsentierten Blöcke und rechts die durch die UND-Glieder repräsentierten Blöcke.

Linke Schaltung:



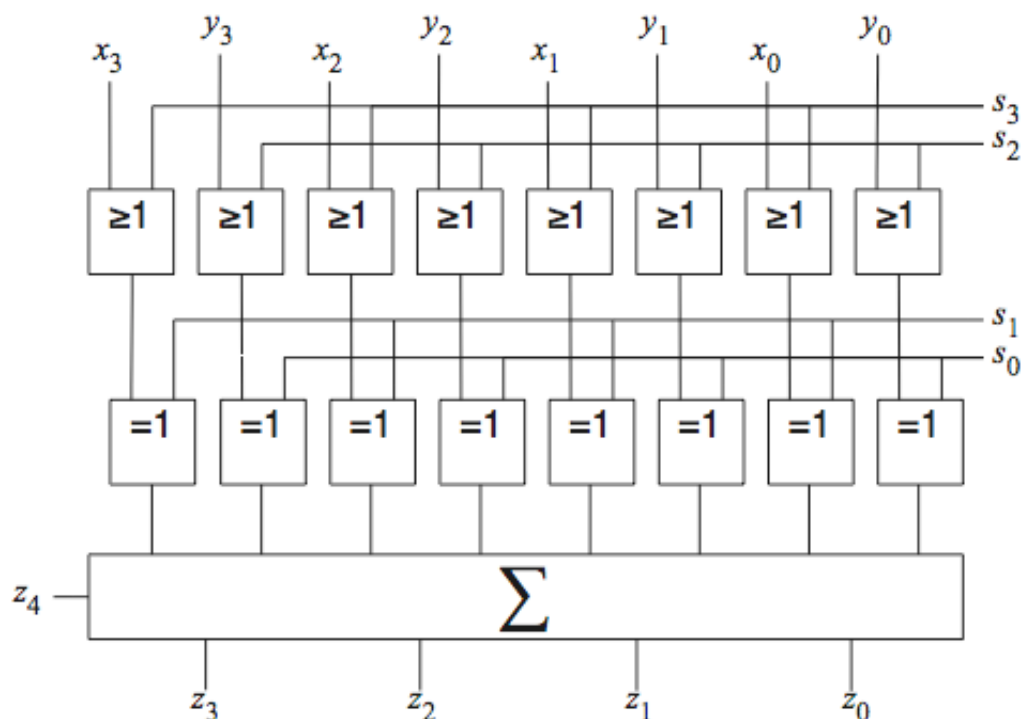
Rechte Schaltung:





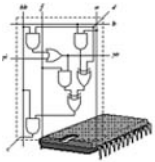
**Aufgabe 4: Arithmetisch-logische Einheit (10 Punkte)**

Betrachten Sie die dargestellte arithmetisch-logische Einheit (ALU). Die ALU nimmt als Eingabe 2 Zweierkomplementzahlen  $x$  und  $y$  entgegen ( $x_0, \dots, x_3, y_0, \dots, y_3$ ). Die Leitungen  $s_0$  bis  $s_3$  sind Steuersignale und  $z_0, \dots, z_4$  sind die Ausgangsleitungen. Was berechnet die ALU für den Fall  $s_0 = 1, s_1 = 0, s_2 = 0, s_3 = 1$ ? Begründen Sie Ihre Antwort.



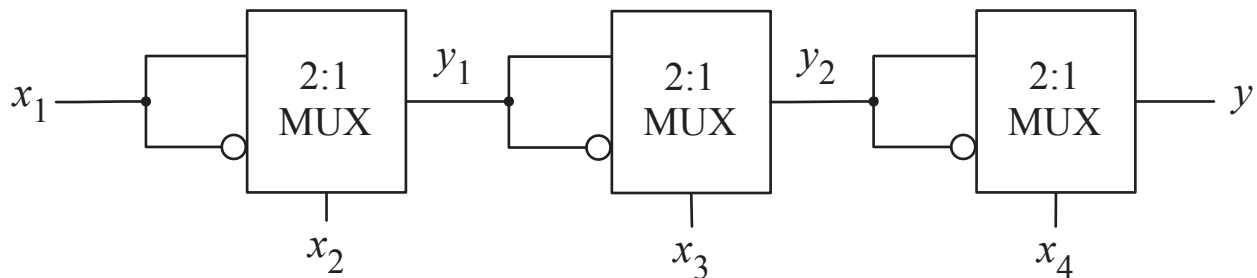
$s_3 = 1 \Rightarrow x$  wird auf 1111 (-1 im Zweierkomplement) gesetzt  
 $s_2 = 0 \Rightarrow y$  wird durchgelassen  
 $s_1 = 0 \Rightarrow x$  wird durchgelassen  
 $s_0 = 1 \Rightarrow y$  wird invertiert ( $y$  wird zu  $-y-1$ )

Die ALU berechnet den Wert  $z = -y-2$



**Aufgabe 5: Multiplexer (12 Punkte) (6 + 3 + 3 Punkte)**

Gegeben sei das folgende Schaltnetz:



a) Vervollständigen Sie die nachstehende Wahrheitstafel für den Fall, dass der Eingang  $x_1$  permanent auf 1 liegt.

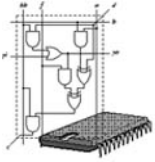
$x_2$	$x_3$	$x_4$	$y_1$	$y_2$	$y$
0	0	0	1	1	1
0	0	1	1	1	0
0	1	0	1	0	0
0	1	1	1	0	1
1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	1
1	1	0	0	1	1
1	1	1	0	1	0

b) Wie viele Dateneingänge kann ein Multiplexer maximal haben, wenn er über  $n$  Steuerleitungen verfügt?

**$2^n$  Dateneingänge**

c) Wie viele Eingänge besitzt ein Demultiplexer mit  $n$  Ausgängen?

**1 Eingang**



**Aufgabe 6: Zähler (6 Punkte)**

a) Beschreiben Sie das Schaltbild eines asynchronen 4-Bit-Zählers.



2. Auflage, S. 323