

Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft

Klausur Technische Informatik

(Wintersemester 2008/2009)

Aufgabe	1	2	3	4	5
Punkte	8	8	8	9	7
Erreicht					

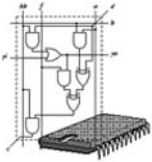
Ergebnis:

Summe		Note	
-------	--	------	--

Zeit: 40 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!

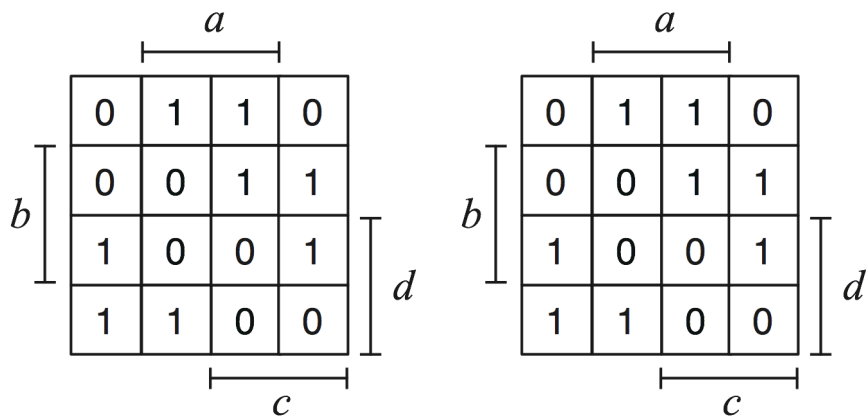


Vorbereitung

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: Minimierung (8 Punkte)

a) Bestimmen Sie **alle** konjunktiven Minimalformen für die dargestellte Funktion. Tragen Sie alle verwendeten Blöcke in die KV-Diagramme ein.



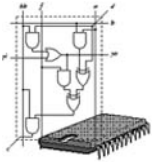
Lösung 1:

$$\begin{aligned} &(a \vee b \vee d) \wedge \\ &(\neg b \vee c \vee d) \wedge \\ &(\neg a \vee \neg b \vee \neg d) \wedge \\ &(b \vee \neg c \vee \neg d) \end{aligned}$$

Lösung 2:

$$\begin{aligned} &(a \vee c \vee d) \wedge \\ &(\neg a \vee \neg b \vee c) \wedge \\ &(\neg a \vee \neg c \vee \neg d) \wedge \\ &(a \vee b \vee \neg c) \end{aligned}$$

Eintragung der Blöcke sollte klar sein...



Aufgabe 2: Boolesche Algebra (8 Punkte) (4 + 4)

a) Ist der NAND-Operator kommutativ? Geben Sie einen Beweis oder ein Gegenbeispiel an.

Ja, der NAND-Operator ist kommutativ.

Es gilt: $a \text{ NAND } b = \neg(a \wedge b) = \neg(b \wedge a) = b \text{ NAND } a$

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

Nein, der NAND-Operator ist nicht assoziativ.

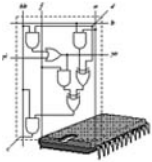
Wäre er assoziativ, so müsste gelten:

$a \rightarrow (b \rightarrow c) = (a \rightarrow b) \rightarrow c$

Das folgende Gegenbeispiel widerlegt die Annahme:

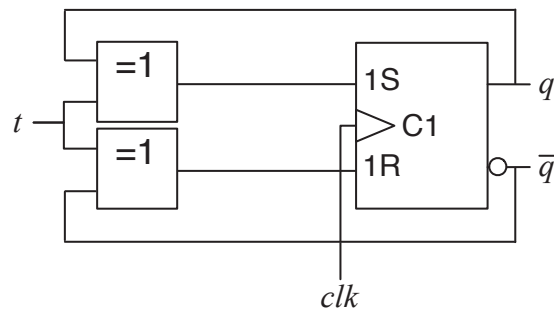
$0 \rightarrow (0 \rightarrow 0) = 0 \rightarrow 1 = 1$

$(0 \rightarrow 0) \rightarrow 0 = 1 \rightarrow 0 = 0$



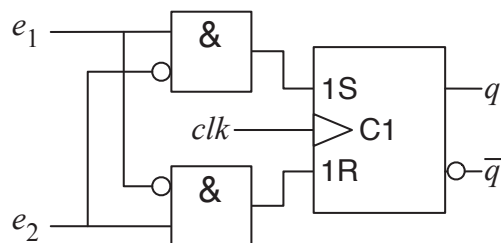
Aufgabe 3: Speicherelemente (8 Punkte) (4+4)

a) Stellen Sie die Übergangstabelle für die folgende Schaltung auf. Welches bekannte Element verbirgt sich dahinter?

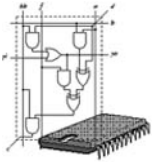


Aufgabe 7.6 (Webcode 7103)

b) Stellen Sie die Übergangstabelle für die folgende, als E-Flipflop bekannte Schaltung auf. Wie unterscheidet sich das E-Flipflop von dem bekannten RS-Flipflop?

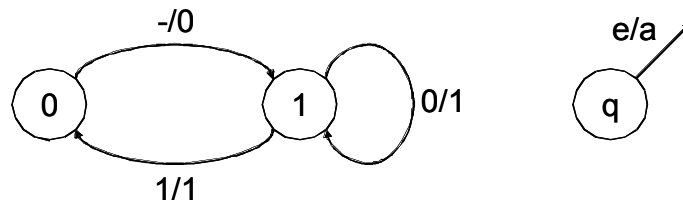


Aufgabe 7.7 (Webcode 7754)



Aufgabe 4: Schaltwerke (9 Punkte)

a) Betrachten Sie den folgenden endlichen Automaten:

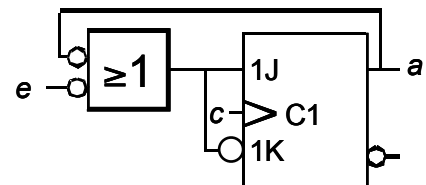
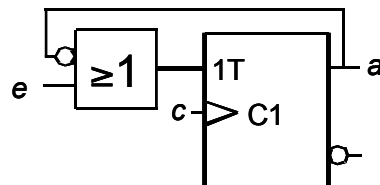
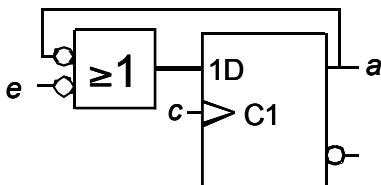


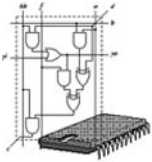
Geben Sie für den Automaten drei verschiedene Implementierungen an, indem Sie jeweils...

1. ein D-Flipflop als Zustandsspeicher verwenden,
2. ein T-Flipflop als Zustandsspeicher verwenden,
3. ein JK-Flipflop als Zustandsspeicher verwenden.

q	e		q'	a		D		T		J	K
0	0		1	0		1		1		1	0
0	1		1	0		1		1		1	0
1	0		1	1		1		0		1	0
1	1		0	1		0		1		0	1

$$a = q, D = \neg q \vee \neg e, T = \neg q \vee e, J = \neg q \vee \neg e, K = \neg J$$





Aufgabe 5: VHDL (7 Punkte) (3 + 4)

a) Erzeugen Sie die Wahrheitstabelle für die Funktion $y = (x1 \rightarrow (x2 \rightarrow x3))$

x3	x2	x1		y
0	0	0		1
0	0	1		1
0	1	0		1
0	1	1		0
1	0	0		1
1	0	1		1
1	1	0		1
1	1	1		1

b) Das folgende Programm enthält ein VHDL-Gerüst, mit dem die oben entwickelte Funktion implementiert werden kann. Vervollständigen Sie den Code. Kommen Sie mit möglichst wenig hinzugefügten Befehlen aus!

```
architecture demo of fktab is
begin
with bit_vector' (x3,x2,x1)
  select

    y <= '0' when "011",
      '1' when others;

end demo;
```