

Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft

Klausur Technische Informatik I

(Wintersemester 2011/2012)

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	Summe
Punkte	10	12	12	11	8	7	60
Erreicht							

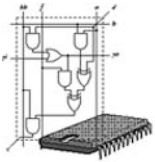
Ergebnis (aus beiden Teilen):

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 (10 Punkte) (4 + 2 + 4)

a) Ergänzen Sie die folgenden Wahrheitstabelle:

x	y	$\neg(x \wedge y)$	$\neg(x \vee y)$	$x \leftrightarrow y$	$\neg(x \rightarrow y)$
0	0	1	1	1	0
0	1	1	0	0	0
1	0	1	0	0	1
1	1	0	0	1	0

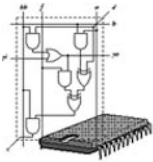
b) Wie lauten die beiden Absorptionsgesetze?

$$x \wedge (x \vee y) = x$$
$$x \vee (x \wedge y) = x$$

c) Sind die Formeln $x \rightarrow (y \rightarrow z)$ und $(x \wedge y) \rightarrow z$ äquivalent? Führen Sie den Beweis durch algebraische Umformung, oder geben Sie ein Gegenbeispiel an.

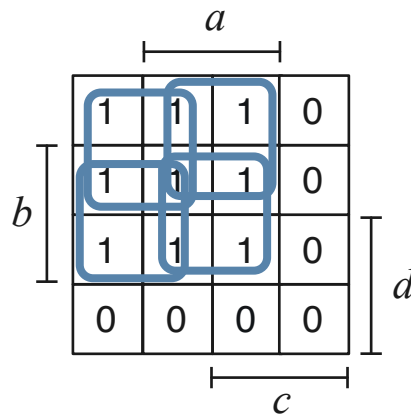
Beide Formeln sind äquivalent:

$$x \rightarrow (y \rightarrow z) =$$
$$\neg x \vee (\neg y \vee z) =$$
$$(\neg x \vee \neg y) \vee z =$$
$$\neg(x \wedge y) \vee z =$$
$$(x \wedge y) \rightarrow z$$



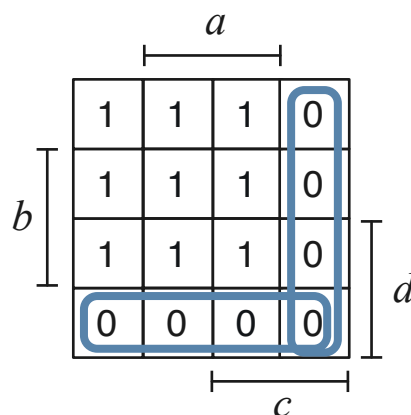
Aufgabe 2: KV-Diagramme (12 Punkte) (2+4+2+4)

a) Extrahieren Sie aus dem nachstehenden KV-Diagramm eine **disjunktive Minimalform**. Tragen Sie die benutzten Blöcke (und nur diese) in das Diagramm ein.



DNF = $ab \vee b\bar{c} \vee \bar{c}\bar{d} \vee a\bar{d}$

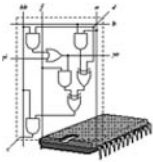
b) Extrahieren Sie aus dem nachstehenden KV-Diagramm eine **konjunktive Minimalform**. Tragen Sie die benutzten Blöcke (und nur diese) in das Diagramm ein.



KNF = $(a \vee \bar{c})(b \vee \bar{d})$

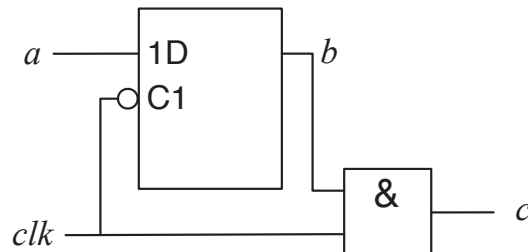


Matrikelnr.:



Aufgabe 4: Speicherelemente (11 Punkte) (2 + 4 + 5)

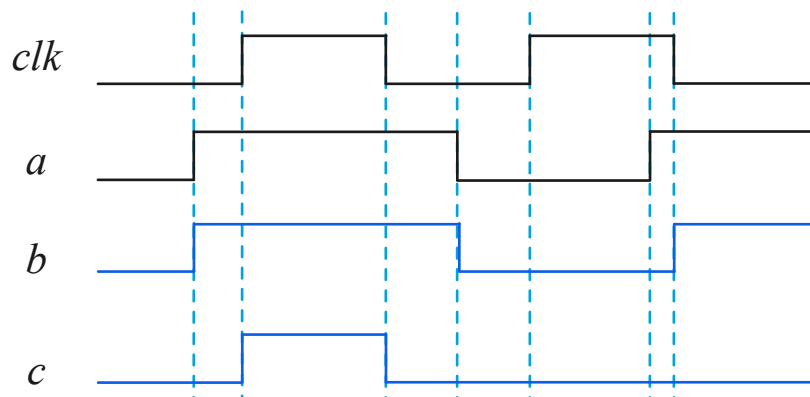
Gegeben sei die folgende Schaltung:



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

Der Baustein ist ein synchrones D-Latch (negativ angesteuert).

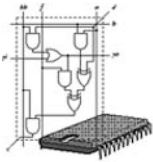
b) Vervollständigen Sie für diese Schaltung das nachstehende Zeitdiagramm:



c) Was unterscheidet einen Mealy-Automaten von einem Moore-Automaten?

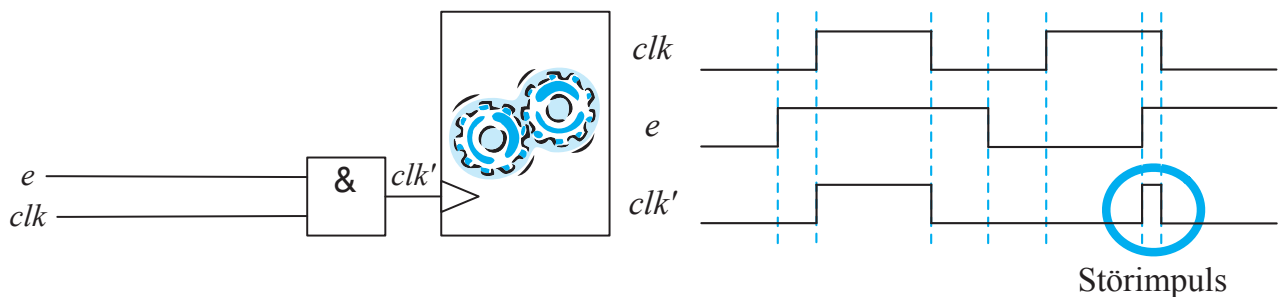
Ein Mealy-Automat berechnet die Ausgabe aus dem aktuellen Zustand und der aktuellen Eingabe.

Ein Moore-Automat berechnet die Ausgabe ausschließlich aus dem aktuellen Zustand

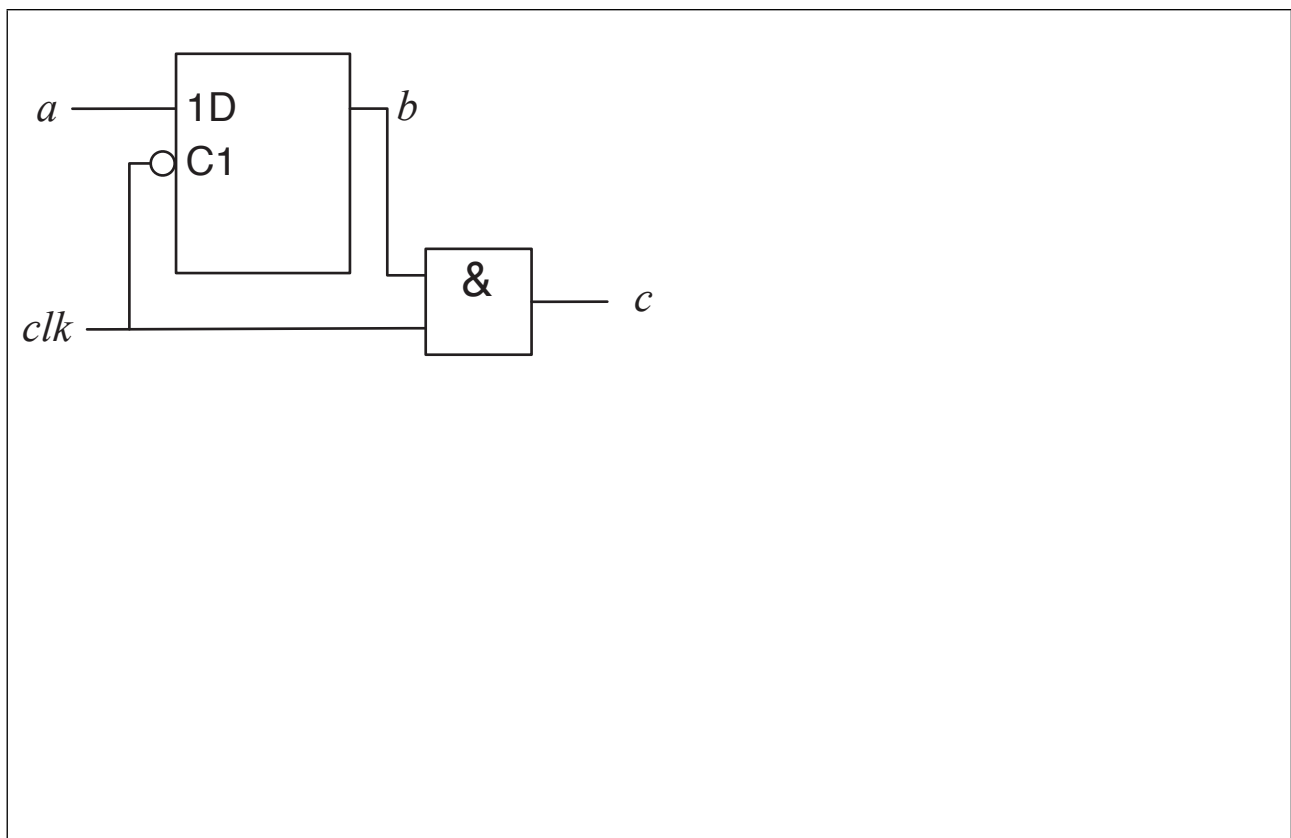


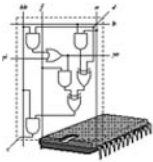
Aufgabe 5: Clock gating (8 Punkte)

In der links abgebildeten Schaltung sehen Sie ein Taktsignal, das mit einem zusätzlichen Enable-Signal (e) maskiert wurde.



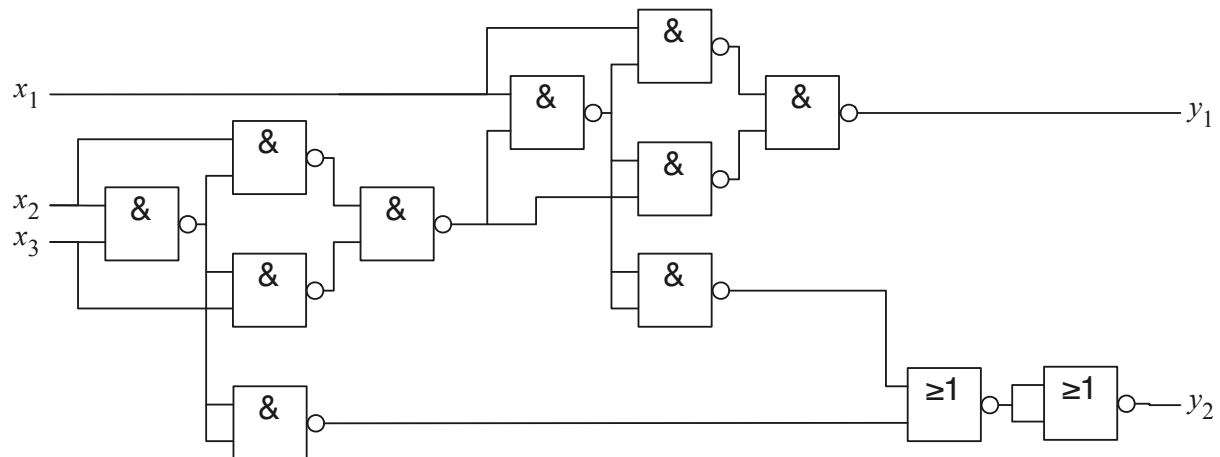
Wird das Enable-Signal e auf 0 gezogen, so wird das Schaltwerk nicht mehr mit dem Taktsignal versorgt und damit stillgelegt. Solche Schaltungen werden beispielsweise zum Stromsparen verwendet. Das rechts abgebildete Zeitdiagramm zeigt, dass dabei Probleme entstehen können. Wechselt das Enable-Signal innerhalb der positiven Taktphase, so fällt die 1-Phase des Takts zu kurz aus: es entsteht ein Störimpuls. Modifizieren Sie die Ausgangsschaltung so, dass immer nur komplette 1-Phasen ausgeblendet werden und damit keine Störimpulse mehr auftreten. Zeichnen Sie die modifizierte Schaltung und fügen Sie dabei so wenig neue Komponenten hinzu wie möglich.





Aufgabe : NAND und NOR (7 Punkte) (3 + 4)

Gegeben sei das folgende Schaltnetz:



a) Welche Standardschaltung haben wir hier vor uns?

Es handelt sich um einen Volladdierer

b) Die beiden NOR-Gatter unten rechts sollen durch eine Ersatzschaltung ausgetauscht werden, die nur NAND-Gatter verwendet. Zeichnen Sie das Ersatzschaubild für die neue Komponente. Verwenden Sie dabei so wenige Bauteile wie möglich.

