



Universität Erlangen-Nürnberg

Lehrstuhl für Hardware-Software-Co-Design

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Teich

## 2. Miniklausur

# Grundlagen der Technischen Informatik

17.12.2009

Name							
Matrikelnummer							
Studienrichtung							
Mo. 12-14 H4 <input type="checkbox"/> D. Neumann	Mo. 8-10 E1.12 <input type="checkbox"/> L. Danner	Mo. 8-10 00.152 <input type="checkbox"/> B. Riffelmacher	Do. 12-14 00.152 <input type="checkbox"/> L. Danner	Do. 14-16 H4 <input type="checkbox"/> L. Danner	Do. 16-18 00.152 <input type="checkbox"/> D. Neumann	Fr. 12-14 H5 <input type="checkbox"/> D. Neumann	

Termin bitte ankreuzen ! Die Rückgabe der Miniklausuren erfolgt in den Übungen.

Punkte	/30
--------	-----

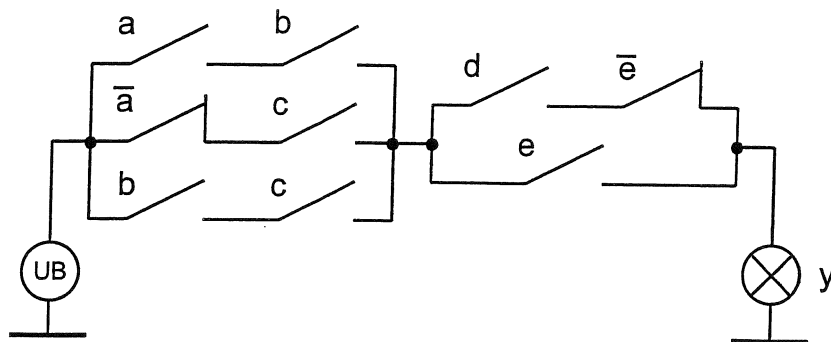
### Aufgabe 1 (NAND-Technik bzw. -Umformung)

(10 Punkte)

- a) Gilt  $a \wedge b = \overline{\overline{b} \vee (\overline{a} \vee \overline{b})}$ ? Beweisen Sie Ihre Antwort durch Aufstellen einer Wahrheitstabelle!  
(2 Punkte)

- b) Gegeben sei das im nachstehenden Bild (bitte umblättern) dargestellte Relaisschaltnetz. Bilden Sie daraus den entsprechenden schaltalgebraischen Ausdruck für den Ausgang  $y$  und vereinfachen Sie ihn durch Anwendungen algebraischer Regeln hinsichtlich der Anzahl verwendeter Literale!  
(4 Punkte)

Bitte umblättern!



- c) Realisieren Sie die Schaltfunktion  $y = f(a, b, c) = a \wedge \bar{b} \wedge \bar{c}$  unter ausschließlicher Verwendung der Variablen  $a, b, c$  als Eingänge sowie NAND-Gattern, die zwei Eingänge besitzen. Zeichnen Sie das Schaltnetz.

*Hinweis:* Auch Inverter sind verboten!

(4 Punkte)

a—

b—

c—

—y

### Aufgabe 2 (Zahlendarstellung)

(10 Punkte)

Zur Lösung der folgenden Teilaufgaben sind stets alle Berechnungen und Lösungswege vollständig anzugeben.

In dieser Aufgabe soll mit 8-Bit Gleitkommazahlen gearbeitet werden. Diese werden **analog zum IEEE-Format** gebildet! Das Format der Gleitkommazahl sieht dabei wie folgt aus:  
 Vorzeichen (1Bit), Exponent (3Bit), Mantisse (4Bit)

- a) Wandeln Sie die Zahl  $2,375_{(10)}$  in das angegebene 8-Bit Gleitkommazahl-Format um!  
(4 Punkte)

- b) Führen Sie nun die Addition  $0,4375_{(10)} + 1,375_{(10)}$  im **Gleitkomma-Format** aus! Die Darstellung im oben spezifizierten Gleitkomma-Format ist dabei für beide Zahlen folgendermaßen gegeben:  
(6 Punkte)

$$0,4375_{(10)} \rightarrow 0\ 001\ 1100$$

$$1,3750_{(10)} \rightarrow 0\ 011\ 0110$$

### Aufgabe 3 (Logikminimierung)

(10 Punkte)

- a) Was versteht man unter dem Begriff **Kernimplikat**?  
(1 Punkt)
- b) Was ist eine **konjunktive Minimalform**?  
(1 Punkt)
- c) Nennen Sie zwei Verfahren, die zur **Lösung des Überdeckungsproblems** genutzt werden können.  
(1 Punkt)

- d) Der Weihnachtsmann hat sich für seine Weihnachtsbeleuchtung einen Blinkrhythmus überlegt und diesen entsprechend nachfolgender Tabelle kodiert. Er möchte diesen Rhythmus natürlich nicht von Hand schalten, daher soll eine entsprechende Schaltung realisiert werden. Zum Durchlaufen der Zustände ( $j_0$ ) steht ihm bereits ein Zählerbaustein zur Verfügung, so dass lediglich noch die Kodierung in Hardware umgesetzt werden muss. Nachdem er in der Weihnachtszeit auch Geld für Geschenke benötigt, soll die Schaltung natürlich möglichst kompakt realisiert werden.

$j_0$ (oktal)	x	y	z	f
0	0	0	0	0
1	0	0	1	1
2	0	1	0	1
3	0	1	1	1
4	1	0	0	1
5	1	0	1	1
6	1	1	0	0
7	1	1	1	1

Bestimmen Sie dazu die Menge aller **Primimplikanten** der Funktion  $f(x,y,z)$  (siehe Tabelle) mit Hilfe des **Quine/McCluskey-Verfahrens**. Geben sie anschließend die minimierte Schaltfunktion  $f(x,y,z)$  an. (5 Punkte)

- e) Zeichnen Sie die Primimplikanten aus der Teilaufgabe d) in das vorgegebene Symmetriediagramm ein. (1 Punkt)

		X			
		0	1	5	4
y	0				
	1				
		Z			
		2	3	7	6

- f) Lässt sich die gefundene Lösung noch weiter vereinfachen bzw. gibt es eine abweichende, kostenoptimale Lösung? Begründe! (1 Punkt)