

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Teich
Lehrstuhl für Informatik 12
(Hardware-Software-Co-Design)
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

2. Miniklausur Grundlagen der Technischen Informatik

11. Juli 2017

Name	
Matrikelnummer	
Studienrichtung	

Mo 14–16 <input type="checkbox"/> 00.151-113 Tim Lukas Diezel	Mi 14–16 <input type="checkbox"/> 01.255-128 Alexander Dietsch
---	--

Termin bitte ankreuzen, da die Rückgabe in den Übungen erfolgt!

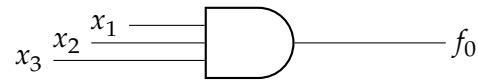
Aufgabe	1	2	3	Σ
Max. Punkte	10	10	10	30
Erreichte Punkte				

Aufgabe 1 (CMOS, BDD)

(10 Punkte)

- a) Nennen Sie je einen Vor- und einen Nachteil von CMOS gegenüber Einschalterrealisierungen wie NMOS oder PMOS. (2 Punkte)

- b) Implementieren Sie folgendes Gatter in CMOS mit möglichst wenigen Transistoren:



Als Eingänge stehen Ihnen nur x_1 , x_2 und x_3 zur Verfügung, nicht jedoch deren Komplement. (4 Punkte)

VDD

GND

- c) Sei folgende Schaltfunktion gegeben:

$$f_1(x_2, x_1, x_0) = x_2x_1 + x_2\bar{x}_0 + \bar{x}_1\bar{x}_0$$

Zeichnen Sie das *Ordered Binary Decision Diagram* (OBDD) für f_1 mit der Variablenordnung x_2, x_1, x_0 . (4 Punkte)

Aufgabe 2 (Minimierung von Schaltfunktionen)

(10 Punkte)

a) Beantworten Sie folgende Auswahlfragen. Jede richtige Antwort gibt einen Punkt, jede falsche Antwort führt zum Abzug eines Punktes, nicht beantwortete Fragen werden nicht gewertet, weniger als null Punkte sind nicht möglich. (3 Punkte)

i) Jede Schaltfunktion f kann durch eine Konjunktion ihrer Kernimplikanten dargestellt werden. wahr falsch

ii) Die Schaltfunktion $f_2(b, a) = a + \bar{b} \cdot \bar{a} + b$ ist in KNF. wahr falsch

iii) Die Schaltfunktion $f_3(c, b, a) = \bar{c}a + c\bar{a}$ ist in DMF. wahr falsch

b) Gegeben sei folgendes Symmetriediagramm für eine Schaltfunktion $f_4(d, c, b, a)$. Geben Sie alle Primimplikanten von f_4 schaltalgebraisch an und unterstreichen Sie alle Kernimplikanten. (4 Punkte)

		$\overbrace{\hspace{2cm}}^a$				
		1	1	0	-	
$\left. \begin{array}{c} \\ \\ \\ \end{array} \right\} b$		0	0	-	0	
		1	-	0	1	$\left. \begin{array}{c} \\ \\ \\ \end{array} \right\} d$
		-	0	1	1	
	$\underbrace{\hspace{2cm}}_c$					

c) Stellen Sie für die folgende Überdeckungstabelle einer Schaltfunktion $f_5(e, d, c, b, a)$ den Petrick-Ausdruck auf. Ermitteln Sie durch Vereinfachung dieses Ausdrucks alle kostenminimalen Überdeckungen und geben Sie deren schaltalgebraische Ausdrücke an. (3 Punkte)

k	PI	j						p_i	c_i
		3	16	17	18	20	28		
0	$e\bar{c}\bar{b}\bar{a}$					×	×	A	6
1	$\bar{e}d\bar{b}a$	×						B	8
2	$e\bar{d}\bar{c}$		×	×	×			C	5
3	$e\bar{d}\bar{a}$		×		×	×		D	6
4	$\bar{c}a$	×		×				E	4

Aufgabe 3 (Automaten, Flipflops)

(10 Punkte)

- a) Gegeben sei ein Medwedew-Automat, der die nachfolgende Zustandsübergangstabelle besitzt. Das Signal i stellt dabei ein binäres Eingangssignal dar, q_0 und q_1 codieren den internen Zustand.
- i) Vervollständigen Sie folgende Zustandsübergangstabelle: (2 Punkte)

q_1	q_0	i	q_1'	q_0'	J_1	K_1	T_0
0	0	0			1	-	0
0	0	1			1	-	0
0	1	0			0	-	1
0	1	1			0	-	0
1	0	0			-	0	0
1	0	1			-	0	0
1	1	0			-	1	1
1	1	1			-	1	0

- ii) Bestimmen Sie minimierte Ansteuerfunktionen für die zur Zustandsspeicherung verwendeten (JK-/T-) Flipflops. (3 Punkte)

- iii) Geben Sie den zugehörigen Automatengraphen an. (2 Punkte)

- b) Zeichnen Sie die vollständige Schaltung eines Active-HIGH RS-Latches. (2 Punkte)

- c) Beschreiben Sie die Unterschiede zwischen Schaltnetz und Schaltwerk. (1 Punkt)