

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

2. Miniklausur Grundlagen der Technischen Informatik

22. Juni 2018

Vorname	
Nachname	
Matrikelnummer	

Di 12–14 <input type="checkbox"/>	Do 8–10 <input type="checkbox"/>
00.151-113	0.151-115
Alexander Dietsch	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 (Schaltfunktionen und Schaltalgebra)

(10 Punkte)

Es seien die folgenden zwei Schaltfunktionen gegeben:

$$f_1(x_2, x_1, x_0) = x_2 x_1 x_0 \oplus (\bar{x}_2 + \bar{x}_1)$$

$$f_2(x_2, x_1, x_0) = \overline{x_2 x_1 \bar{x}_0}$$

- a) Geben Sie ein Gatterschaltnetz für die Schaltfunktion f_1 an, das nur Gatter mit höchstens zwei Eingängen verwendet. (3 Punkte)

 x_0 ——— x_1 ——— x_2 ———————— f_1

- b) Geben Sie eine CMOS-Schaltung für die Schaltfunktion f_2 an. Als Eingänge stehen Ihnen nur x_2 , x_1 und x_0 zur Verfügung, nicht jedoch deren Komplement. (4 Punkte)

- c) Zeigen Sie durch algebraische Umformungen, dass $f_1 \Leftrightarrow f_2$.

(3 Punkte)

Aufgabe 2 (Minimierung von Schaltfunktionen)

(10 Punkte)

a) Geben Sie für die folgenden Schaltfunktionen an, welche der genannten Eigenschaften zutreffen:

i) $f_3(c, b, a) = (c + b + \bar{a})(c + \bar{b} + a)$ (1 Punkt)

- KNF KMF DNF DMF Weder noch

ii) $f_4(b, a) = a$ (1 Punkt)

- KNF KMF DNF DMF Weder noch

iii) $f_5(b, a) = \bar{a} + b\bar{a} + \bar{b}$ (1 Punkt)

- KNF KMF DNF DMF Weder noch

b) Gegeben sei folgendes Symmetriediagramm für eine Schaltfunktion $f_6(d, c, b, a)$. Geben Sie alle Primimplikate von f_6 schaltalgebraisch an und bestimmen Sie anschließend eine KMF von f_6 .

(4 Punkte)

		$\overbrace{\hspace{1.5cm}}^a$				
		0	0	1	-	
$\left. \begin{array}{c} \\ \\ \\ \end{array} \right\} b$	1	1	-	1		
	0	-	1	0		$\left. \begin{array}{c} \\ \\ \\ \end{array} \right\} d$
	-	1	0	0		
	$\underbrace{\hspace{1.5cm}}_c$					

c) Bestimmen Sie mittels des Quine/McCluskey-Verfahrens alle Primimplikanten der durch die Funktionstabelle gegebenen Schaltfunktion $f_7(c, b, a)$. Geben Sie anschließend eine DMF für f_7 an.

(3 Punkte)

cba	$f_7(c, b, a)$
000	1
001	0
010	1
011	0
100	1
101	0
110	1
111	-

Aufgabe 3 (Automaten, Flipflops, OBDD)

(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	D_0
0	0	0			1	-	0
0	0	1			0	-	0
0	1	0			1	-	0
0	1	1			0	-	0
1	0	0			-	0	0
1	0	1			-	1	0
1	1	0			-	0	1
1	1	1			-	1	1

- ii) Bestimmen Sie minimierte Ansteuerfunktionen für die zur Zustandsspeicherung verwendeten (JK-/D-) Flipflops. (2 Punkte)

- b) Geben Sie den allgemeinen Aufbau eines Mealy-Automaten als Blockschaltbild an. (2 Punkte)

- c) Sei folgende Schaltfunktion gegeben:

$$f_8(x_2, x_1, x_0) = x_2x_1 + \overline{x_2}\overline{x_1} + x_0$$

- i) Entwickeln Sie f_8 mit Variablenordnung x_0, x_1, x_2 , bis als Restfunktionen nur noch Konstanten (0 oder 1) übrig bleiben. Geben Sie alle Zwischenschritte an. (3 Punkte)

- ii) Zeichnen Sie das resultierende *Ordered Binary Decision Diagram* (OBDD). (1 Punkt)