

Universität Erlangen-Nürnberg
Lehrstuhl für Hardware-Software-Co-Design
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Teich

2. Miniklausur

Grundlagen der Technischen Informatik

25.06.2014

Name	
Matrikelnummer	
Studienrichtung	

Mo. 10-12	Di. 14-16
01.151-128 <input type="checkbox"/>	01.255-128 <input type="checkbox"/>
Achim Herrmann	Philipp Mengers

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

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

Aufgabe 1 (Minimierung)

(10 Punkte)

- a) Gegeben sei die Schaltfunktion $f_1(x_3, x_2, x_1, x_0)$. Bestimmen Sie eine DMF mit Hilfe des Verfahrens von Quine/McCluskey. (6 Punkte)

x_3	x_2	x_1	x_0	$f_1(x_3, x_2, x_1, x_0)$
0	0	0	0	-
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	-
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	0

- b) Lösen Sie das nachfolgend gegebene Überdeckungsproblem tabellarisch mittels einer Überdeckungstabelle und unter Angabe der verwendeten Regeln. Geben Sie zudem die schaltalgebraische Beschreibung einer kostenminimalen Lösung der Schaltfunktion $f_2(x_3, x_2, x_1, x_0)$ an. (3 Punkte)

k	PI	0	1	4	10	11	12	15	p_i	c_i
1	$\overline{x_3} \overline{x_2} \overline{x_1}$	x	x						A	3
2	$\overline{x_3} \overline{x_2} x_0$		x						B	2
3	$\overline{x_2} x_1 x_0$					x			C	2
4	$\overline{x_1} \overline{x_0}$	x		x			x		D	3
5	$x_3 \overline{x_0}$				x		x		E	2
6	$x_3 x_1$				x	x		x	F	2
7	$x_3 x_2$						x	x	G	2

- c) Welche weitere Verfahren zur kostenminimalen Auswahl der Primimplikanten gibt es neben der Überdeckungstabelle? (1 Punkt)

Aufgabe 2 (Schaltwerksentwurf)**(10 Punkte)**

- a) Gegeben sei ein Automat, der die nachfolgende Zustandsübergangstabelle besitzt. Das Signal x stellt dabei ein binäres Eingangssignal dar, q_0 und q_1 repräsentieren den internen Zustand. Vervollständigen Sie die Zustandsübergangstabelle und bestimmen Sie die minimierten Ansteuerfunktionen für die zur Zustandsspeicherung verwendeten (T-/JK-) Flipflops. (5 Punkte)

q_1	q_0	x	q_1'	q_0'	T_1	J_0	K_0
0	0	0			0	0	-
0	0	1			0	1	-
0	1	0			0	-	1
0	1	1			0	-	0
1	0	0			1	0	-
1	0	1			1	1	-
1	1	0			0	-	1
1	1	1			0	-	0

- b) Zeichnen Sie das synchrone Schaltwerk des obigen Automaten.

(3 Punkte)

- c) Gehen Sie im Folgenden davon aus, dass die Ausgabe eines Automaten allein von dessen Zustand abhängt.

- i) Um welchen Automatentyp handelt es sich?

(0,5 Punkte)

- ii) Geben Sie das allgemeine Blockschaltbild dieses Automatentypen an.

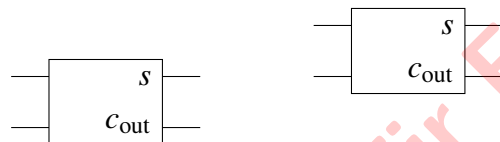
(1,5 Punkte)

Aufgabe 3 (Addierer, PAL, Boolesche Algebra)

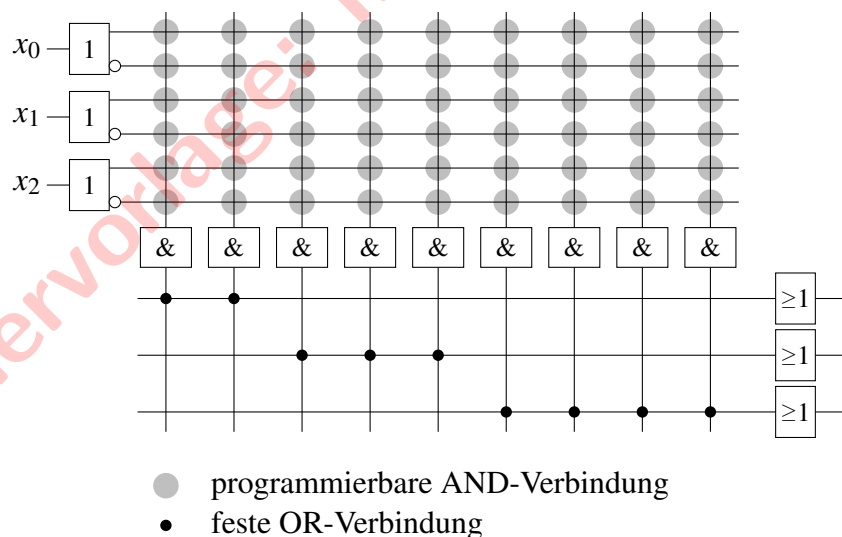
(10 Punkte)

- a) Ein Halbaddierer summiert zwei Bits a und b auf und gibt das Summenbit s sowie das Übertragsbit c_{out} aus. Geben Sie die schaltalgebraischen Ausdrücke für die Ausgänge unter ausschließlicher Verwendung von Negation, Dis- und Konjunktion an. Zeichnen Sie weiterhin das zugehörige Schaltnetz. (4 Punkte)

- b) Fügen Sie nun zwei Halbaddierer zu einem Volladdierer zusammen, der drei Bits a , b und c_{in} summiert. Vervollständigen Sie dazu das folgende Schaltbild. (2 Punkte)



- c) Es seien die beiden Schaltfunktionen $f_3(x_2, x_1) = x_2 \cdot \bar{x}_1$ und $f_4(x_1, x_0) = \bar{x}_1 + x_0$ gegeben. Vervollständigen Sie das folgende PAL so, dass es f_3 und f_4 realisiert. (2 Punkte)



- d) Kann jede beliebige Schaltfunktion in einem PAL mit ausreichend festen OR-Verknüpfungen sowie Ein- und Ausgängen verwirklicht werden? Begründen Sie Ihre Antwort. (2 Punkte)