

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

2. Miniklausur

Grundlagen der Technischen Informatik

03.07.2013

Name		
Matrikelnummer		
Studienrichtung		
Mi. 10-12 02.112-128 <input type="checkbox"/> Philipp Mengs	Mi. 14-16 01.255-128 <input type="checkbox"/> Christopher Ott	Fr. 14-16 01.151-128 <input type="checkbox"/> Achim Herrmann

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

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

Aufgabe 1 (Minimierung/Nelson-Petrick)

(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. (5 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	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	-
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	-
1	1	1	1	1

- b) Stellen Sie den Petrick-Ausdruck ausgehend von der nachfolgenden Überdeckungstabelle auf. Ermitteln Sie durch Vereinfachung dieses Ausdrucks eine kostenminimale Lösung der Schaltfunktion $f_2(x_3, x_2, x_1, x_0)$ und geben Sie deren schaltalgebraischen Ausdruck an. (4 Punkte)

k	PI	7	10	13	16	p_i	c_i
1	$\bar{x}_3 x_2 x_0$	x				A	3
2	$x_3 \bar{x}_2$		x	x		B	2
3	$x_3 x_0$		x		x	C	2
4	$x_1 x_0$	x		x		D	2
5	$x_3 x_1$			x	x	E	2

- c) Für was steht die Abkürzung KNF?

(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. Bestimmen Sie die Ansteuerfunktionen für die zur Zustandsspeicherung verwendeten (D / RS) Flipflops. (5 Punkte)

q_1	q_0	x	q_1'	q_0'	D_1	R_0	S_0
0	0	0	0	1			
0	0	1	1	0			
0	1	0	0	1			
0	1	1	1	0			
1	0	0	0	0			
1	0	1	1	0			

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

(3 Punkte)

- c) Geben Sie das allgemeine Blockschaltbild eines Mealy-Automaten an!

(2 Punkte)

Aufgabe 3 (CMOS-Komparator)

(10 Punkte)

In dieser Aufgabe soll ein 1-Bit Komparator als CMOS-Schaltung realisiert werden. Der Komparator soll die beiden 1-Bit Eingänge a und b vergleichen und das Ergebnis des Vergleichs anhand der Ausgänge $<$ und $=$ anzeigen. Ist $a < b$, so soll der Ausgang $<$ auf 1 gesetzt werden, ist hingegen $a = b$, so soll der Ausgang $=$ auf 1 gesetzt werden. In allen anderen Fällen sind die Ausgänge auf 0 zu setzen.

- a) Geben Sie zunächst die schaltalgebraischen Ausdrücke für die Ausgänge $<$ und $=$ an und zeichnen Sie das zugehörige Schaltnetz. (4 Punkte)

- b) Geben Sie schaltalgebraische Ausdrücke für die Pull-Up- und Pull-Down-Netzwerke zur Berechnung der Ausgänge $<$ und $=$ an. (2 Punkte)

- c) Zeichnen Sie die CMOS-Gatterschaltung für den von Ihnen entworfenen 1-Bit Komparator. Alle Eingänge stehen sowohl negiert als auch nicht negiert zur Verfügung. (4 Punkte)

Kopiervorlage: nur für Fachschaften