

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

2. Miniklausur Grundlagen der Technischen Informatik

01. Juli 2015

Name	
Matrikelnummer	
Studienrichtung	

Mo. 16–18 <input type="checkbox"/> 00.151-113 Philipp Mengs	Do. 10–12 <input type="checkbox"/> 01.255-128 Philipp Mengs
---	---

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 (Entwicklungssatz, BDDs, CMOS)

(10 Punkte)

- a) Realisieren Sie die Schaltfunktion $f_1(x_3, x_2, x_1, x_0) = \bar{x}_0(\bar{x}_1 + \bar{x}_2) + \bar{x}_3$ mit möglichst wenig Transistoren als CMOS-Schaltung. (4 Punkte)

VDD

GND

- b) Entwickeln Sie die Schaltfunktion $f_2(x_2, x_1, x_0) = (x_0 \oplus x_1) + x_2$ zuerst nach x_0 und dann nach x_1 . (3 Punkte)

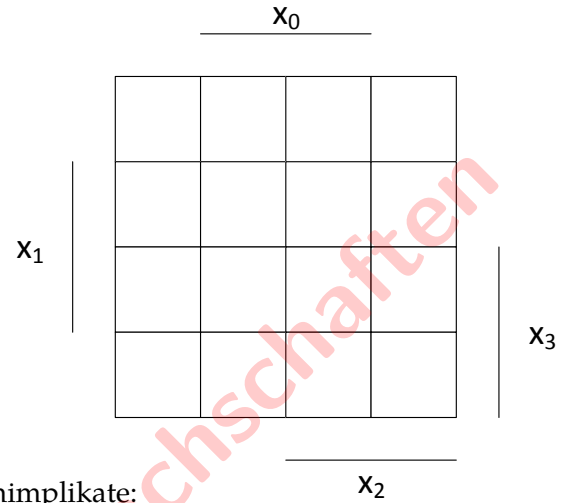
- c) Zeichnen Sie das *Ordered Binary Decision Diagram* (OBDD) der Schaltfunktion f_2 in der Reihenfolge x_2, x_1 und dann x_0 . (3 Punkte)

Aufgabe 2 (Minimierung)

(10 Punkte)

- a) Gegeben sei folgende Schaltfunktion $f_3(x_3, x_2, x_1, x_0)$. Bestimmen Sie alle Primimplikate mit Hilfe eines Symmetriediagrammes. (4 Punkte)

x_3	x_2	x_1	x_0	$f_3(x_3, x_2, x_1, x_0)$
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	-
0	1	0	1	-
0	1	1	0	-
0	1	1	1	-
1	0	0	0	0
1	0	0	1	-
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	-
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	-



- b) Stellen Sie den Petrick-Ausdruck ausgehend von der nachfolgenden Überdeckungstabelle auf. Ermitteln Sie durch Vereinfachung dieses Ausdrucks alle kostenminimalen Lösungen der Schaltfunktion $f_4(x_4, x_3, x_2, x_1, x_0)$, und geben Sie deren schaltalgebraische Ausdrücke an. (4 Punkte)

k	PI	6	14	21	22	27	31	p_i	c_i
1	$x_4 \bar{x}_3 x_2 \bar{x}_1$			x				A	5
2	$x_4 \bar{x}_3 x_2 \bar{x}_0$				x			B	4
3	$\bar{x}_3 x_2 x_1 \bar{x}_0$	x			x			C	4
4	$\bar{x}_4 x_2 x_1 \bar{x}_0$	x	x					D	4
5	$x_4 x_2 \bar{x}_1 x_0$			x				E	4
6	$x_4 x_3 \bar{x}_2 x_1$					x		F	4
7	$x_4 x_3 x_0$					x	x	G	3

- c) Gegeben sei die Schaltfunktion $f_5(x_3, x_2, x_1, x_0) = (x_3 + x_2 + x_1)x_0 + x_1$. Bestimmen Sie alle Primimplikanten. (2 Punkte)

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. Vervollständigen Sie die Zustandsübergangstabelle und bestimmen Sie minimierte Ansteuerfunktionen für die zur Zustandsspeicherung verwendeten (JK-/D-) Flipflops. (5 Punkte)

q_1	q_0	i	q_1'	q_0'	J_1	K_1	D_0
0	0	0			0	-	1
0	0	1			0	-	0
0	1	0			1	-	1
0	1	1			1	-	0
1	0	0			-	1	1
1	0	1			-	1	0
1	1	0			-	0	1
1	1	1			-	0	0

- b) Geben Sie den zugehörigen Automatengraphen an.

(2 Punkte)

- c) Zeichnen Sie die vollständige Schaltung eines Active-HIGH RS-Latches.

(2 Punkte)

- d) Geben Sie die beiden Aktivierungsmechanismen für Speicherelemente an.

(1 Punkt)