

Tentamen Digitalteknik 3p (etea17)

Datum: 2002-11-01

Tid: 5 timmar

Hjälpmedel: inga

Kursansvarig: Bengt Oelmann, tel: 060-148792, 070-2600 387, e-post: bengt@ite.mh.se

max. antal poäng: 100

Anvisningar för inlämnade lösningar:

- Resonemang och motiveringar får ej vara så knapphändiga att de blir svåra att följa.
- Införda beteckningar skall definieras.
- Tankegången bakom uppställda ekvationer skall förklaras.
- Uträkningarna skall vara tillräckligt fullständiga för att visa hur slutresultatet erhållits.
- Approximationer ska motiveras och underkastas efterkontroll.
- Ange svaren med lämpligt antal gällande siffror
- Varje problemlösning skall avslutas med ett klart formulerat svar.

UPPGIFTER

MOMENT 1: (16p)

- M1.1 De binära talen A och B är på 8 bitar vardera där deras värden representeras på två-komplementform. Utför den binära additionen $A+B$ där $A=3$ och $B=-2$.
- M1.2 Vilket är det största respektive minsta tal som ett 8 bitars tal kan vara i två-komplementenform.
- M1.3 Verifiera likheten $(a + b' + ab')(ab + a'c + bc) = ab + a'b'c$ med hjälp av Boolesk algebra

MOMENT 2: (18p)

- M2.1 Skriv funktionen given i sanningstabellen nedan i SP-normalform och PS-normalform. Minimera även funktionen så att ett logiskt uttryck på minimal SP-form erhålls.

TABELL 1. Sanningstabell M2.1

A	B	C	f(A,B,C,D)
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

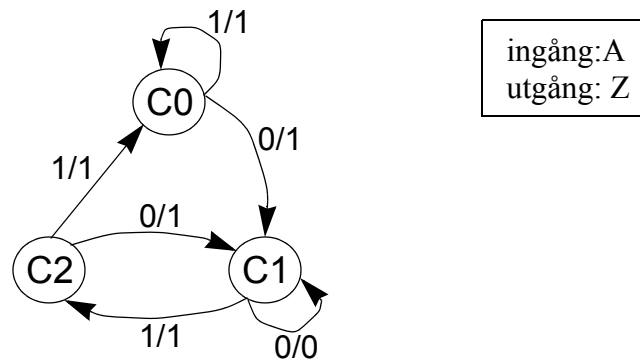
MOMENT 3: (16p)

- M3.1 Förenkla följande funktion med Quine-McCluskey metoden:

$$f(A, B, C, D) = \sum_{A, B, C, D} (0, 1, 2, 4, 5, 8, 9, 11, 12, 15)$$

MOMENT 4: (18p)

M4.1 Ta fram ett grindnät för tillståndsmaskinen given i tillståndsgrafén nedan. Använd T-vippor i tillståndsmiynet och koda tillstånden med binär kodning.



MOMENT 5: (16p)

M5.1 Ta fram en 5-bitars adderare som kan addera tal på två-komplementform. Använd full-adderare. Redovisa även sannings Tabellen för full-adderaren.

MOMENT 6: (16p)

M6.1 Ta fram en funktion som beräknar $U = X^2$, där X och U är binära positiva tal, $U = (u_5, u_4, u_3, u_2, u_1, u_0)$ och $X = (x_2, x_1, x_0)$. Exempel: Om $X = 011$ (d.v.s. 3_{10}) så ska kretsen ge $U = 001001$ (d.v.s. 9_{10}). Funktionen ska göras m.h.a. ett ROM.

FORMELSAMLING

Några räknelagar:

$x + x \cdot y = x$	Absorptionslagarna
$x \cdot (x + y) = x$	
$x \cdot y + x' \cdot z = x \cdot y + x' \cdot z + y \cdot z$	Concensuslagarna
$(x + y) \cdot (x' + y) = (x + y) \cdot (x' + y) \cdot (y + z)$	
$(x + y)' = x' \cdot y'$	DeMorgans lagar
$(x \cdot y)' = x' + y'$	

3-bitars binära koder:

	binär	Gray	one-hot (som krävs för en 3-bitars binär kod)
0	000	000	0000 0001
1	001	001	0000 0010
2	010	011	0000 0100
3	011	010	0000 1000
4	100	110	0001 0000
5	101	111	0010 0000
6	110	101	0100 0000
7	111	100	1000 0000

Karateristiska ekvationer för vippor:

Typ	Karakteristisk ekv.
JK-vippa	$Q^+ = J \cdot Q' + K' \cdot Q$
D-vippa	$Q^+ = D$
S-R latch	$Q^+ = S + R' \cdot Q$
D-latch	$Q^+ = D$
T-vippa	$Q^+ = T \cdot Q' + T' \cdot Q$