

Tentamen Digitalteknik 3p

Datum: 1999-04-07

Tid: 9.00 - 14.00

Hjälpmedel: Miniräknare

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

max. antal poäng: 30

antal poäng för godkänt: ≥ 15

antal poäng för väl godkänt ≥ 20

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

1. Utför följande konverteringar av positiva tal: (2 p)

a) 67.24_8 till decimal form

b) 9714_{10} till hexadecimal form

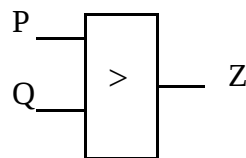
2. Beskriv hur man detekterar *overflow* i två-komplement addition. (2 p)

3. Visa följande likheter med hjälp av räknelagar: (2 p)

a) $x \cdot y \cdot (\overline{x \cdot y} + \overline{z} \cdot y + w \cdot x \cdot z) = x \cdot y$

b) $w \cdot x + \overline{w} \cdot y + x \cdot y \cdot z = w \cdot x + \overline{w} \cdot y$

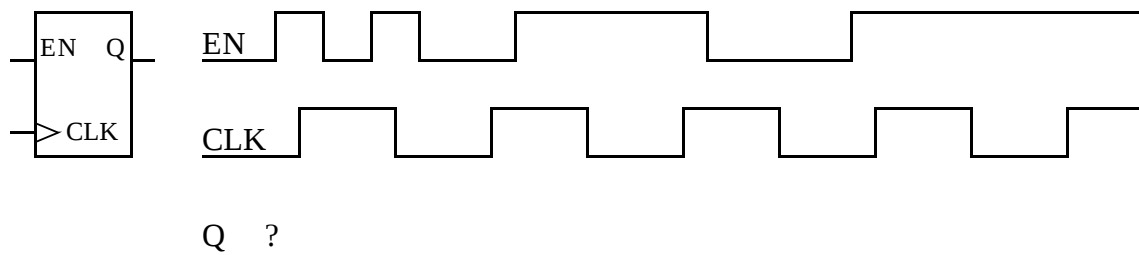
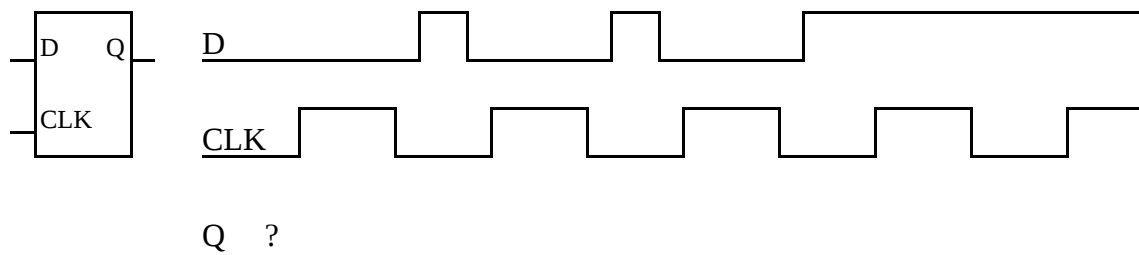
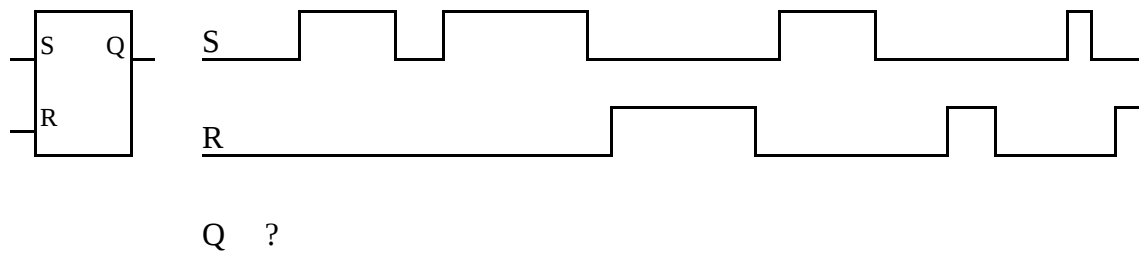
4. En tvåbitars *jämförar*-krets tar in två stycken 2-bitars positiva tal, $P=(P_1, P_0)$ och $Q=(Q_1, Q_0)$. Konstruera en krets på minimal summa-av-produkt form som ger en logisk etta på utgången Z om och endast om $P > Q$. (4 p)



5. Ett kombinatoriskt nät, med funktionen beskriven i sanningstabellen nedan, har tre ingångar ($x_3x_2x_1$) och två utgångar (u_2u_1). Ta fram kombinatoriska nät för utgångarna där de gemensamma termer utnyttjas så lång det är möjligt. (5 p)

x_3	x_2	x_1	u_2	u_1
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
1	0	0	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	1	0	0

6. Rita vågformerna för utgången Q för vardera av följande tre latchar/vippor (3 p)



7. Ta fram tillståndstabell och tillståndsgraf för sekvensnätet nedan. (6 p)



8. Konstruera en trebitars räknare som räknar i binärkod eller graykod beroende på om insignalen $b/\bar{g}$ är 0 eller 1. För $b/\bar{g} = 1$ ska sekvensen vara 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111, 000, ... medan den för $b/\bar{g} = 0$ ska vara 000, 001, 011, 010, 110, 111, 101, 100, 000, ... Lös uppgiften genom att använda D-vippor. Rita tillståndsgraf och logikschema för kretsen. Redovisa tabeller, Karnaughdiagram och booleska funktioner för ingångarna till D-vipporna. (6 p)

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	$Q^+ = J \cdot Q' + K' \cdot Q$
T-vippa	$Q^+ = Q'$
D-vippa	$Q^+ = D$
S-R latch	$Q^+ = S + R' \cdot Q$
D-latch	$Q^+ = D$
T-vippa med enable	$Q^+ = EN \cdot Q' + EN' \cdot Q$