

Tentamen Digitalteknik 3p

Datum: 2001-05-05

Tid: 5 timmar

Hjälpmedel: Miniräknare

Kursansvarig: Bengt Oelmann, tel: 060-148792, 060-171311, 070-2600387, 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

1. Omvandling mellan olika talbaser: (8 p)

a) Konvertera det hexadecimala talet $70D2$ till binär form och ta därifrån fram dess decimala värde.

b) Ta fram det decimala värdet för det binära talet 0.10010

c) Bestäm avrundningsfelet då det decimala talet 0.9270 representeras av ett binärt 4-bitars tal.

2. Binär aritmetik (4 p)

a) Utför den binära additionen $11000110 + 01011100$.

b) Utför den binära multiplikationen 1011×0111 .

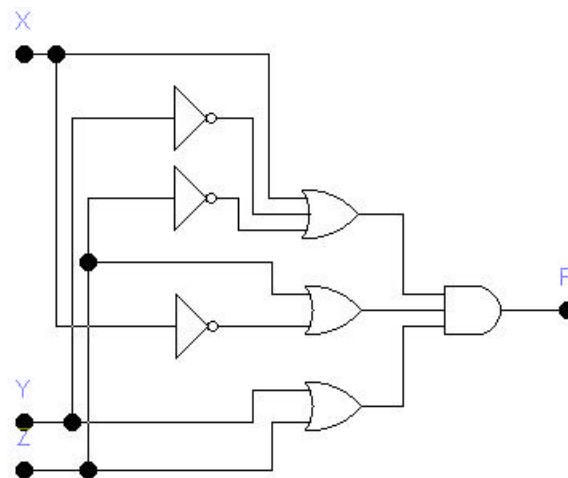
3. Förenkla följande uttryck så långt som möjligt med algebraiska förenklingar. (12 p)

a) $g = x + y + \bar{x} \cdot y + \bar{y}$

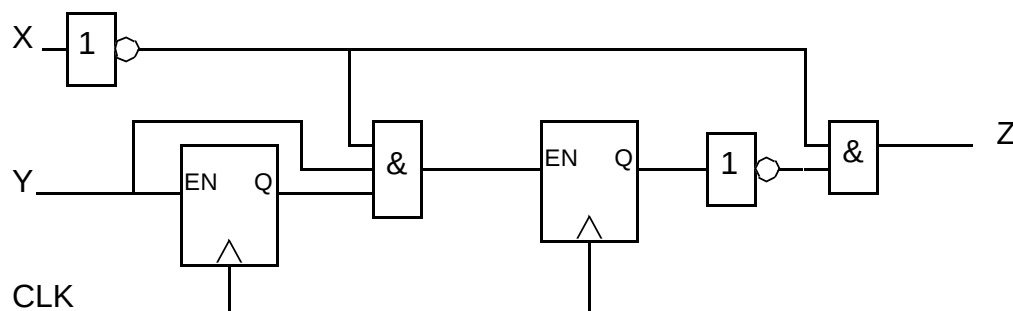
b) $f(v, x, y, z) = \sum_{v, x, y, z} (2, 3, 4, 6, 7, 9, 12, 14)$

4. a) Ta fram tillståndsgrafer för *JK-vippan* och *T-vippan* utifrån deras karakteristiska ekvationer givna i formelsamlingen. b) Ta fram logikscheman för båda dessa vippor genom att använda D-vippor och logiska grindar. (8 p)

5. a) Ta fram det minimala logiska uttrycket för kretsen nedan på *summa-av-produktform* samt b) ta fram ett schema för en lösning för detta uttryck med enbart NAND-grindar. (10 p)



6. Analysera sekvensnätet med T-vippor nedan och rita transitionstabell och tillståndsgraf. (16 p)



7. Ta fram en 4-16 binär avkodare uppbyggd av ett antal 2-4 avkodare som har *enable* signal. a) Redovisa logiska uttrycket samt schemat för 2-4 avkodaren, b) redovisa schema för 4-16 avkodare uppbyggd av 2-4 avkodare. (10 p)

8. Använd Quine-McCluskeys minimeringsmetod för att ta fram det minimala uttrycket för funktionen f på summa-av-produktform $f = \sum_{v, x, y, z} (0, 5, 7, 10, 11, 13, 14, 15)$. (16 p)

9. Konstruera ett sekvensnät som räknar sekvensen ..., 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 0, ... som är *Gray*-kodad (se bifogad formelsamling för koden). Använd D-vippor som tillståndsminne och ett ROM-minne som next-state logik. Redovisa logiskt schema bestående av ROM och tillståndsminne samt ROM:ets innehåll. (16 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	$Q^+ = J \cdot Q' + K' \cdot Q$
D-vippa	$Q^+ = D$
S-R latch	$Q^+ = S + R' \cdot Q$
D-latch	$Q^+ = D$
T-vippa med enable	$Q^+ = EN \cdot Q' + EN' \cdot Q$