



Försättsblad till skriftlig tentamen vid Linköpings Universitet

Datum för tentamen	2010-10-21
Sal (1) Om tentan går i flera salar ska du bifoga ett försättsblad till varje sal och <u>ringa in</u> vilken sal som avses	TER1
Tid	8-13
Kurskod	TDDC75
Provkod	TEN1
Kursnamn/benämning Provnamn/benämning	Diskreta strukturer Skriftlig tentamen
Institution	IDA
Antal uppgifter som ingår i tentamen	11
Jour/Kursansvarig Ange vem som besöker salen	Ulf Nilsson & Lennart Bengtsson
Telefon under skrivtiden	076 8601935 & 1367
Besöker salen ca kl.	ca10
Kursadministratör/kontaktperson (namn + tfnr + mailaddress)	Gunilla Mellheden 2297 gunilla.mellheden@liu.se
Tillåtna hjälpmedel	Inga
Övrigt	
Vilken typ av papper ska användas, rutigt eller linjerat	Valfritt
Antal exemplar i påsen	

TENTAMEN I TDDC75 DISKRETA STRUKTURER

2010-10-21, kl. 8–13, Sal TER1

- Inga hjälpmedel är tillåtna.
- Kom ihåg att svaren på samtliga uppgifter måste MOTIVERAS, och att motiveringarna skall vara uppställda på ett sådant sätt att det går att följa hur Du tänkt. OMOTIVERADE SVAR GER 0 POÄNG OM INGET ANNAT ANGES.
- Jour: Ulf Nilsson (nåbar på tel. 076 8601935) på diskret matematik och Lennart Bengtsson (tel. 1367) på digitalteknik.
- Visning: Meddelas på kurshemsidan.
- Maxpoäng är 50 poäng. För betyg 3 krävs minst 25 poäng, för betyg 4 krävs 34 poäng och för betyg 5 krävs 42 poäng.

Lycka till!!!

Diskret matematik

1. Antag att

$$A = \{a, \{a\}, \{\{a\}\}\} \quad B = \{a\} \quad C = \{\emptyset, \{a, \{a\}\}\}$$

Vilka av följande påståenden är sanna? Vilka är falska?

- (a) $B \subseteq A$
- (b) $B \in A$
- (c) $C \subseteq A$
- (d) $B \subseteq C$
- (e) $|2^A| > |2^C|$

Du får 1 poäng för ett korrekt delsvar, -1 poäng för ett inkorrekt delsvar och 0 poäng om du väljer att inte svara. Du kan aldrig få mindre än 0 poäng på uppgiften. Med skrivsättet 2^A avses potensmängden av A .

(5 poäng)

2. Avgör om följande påståenden är sanna eller falska och antingen bevisa eller motbevisa påståendena:

(a) $A - B = \overline{B - A}$

(b) $(A - B) \cap (B - A) = \emptyset$

Använd valfri metod.

(4 poäng)

3. Antag att relationen $R \subseteq A \times A$ är både reflexiv och transitiv. Visa att $R \cap R^{-1}$ är en ekvivalensrelation.

(5 poäng)

4. Antag att vi har en Boolesk funktion $f(x, y, z)$ vars värde är minoriteten av insignalerna x, y, z , t.ex. $f(0, 1, 1) = 0$ och $f(0, 1, 0) = 1$. Detta innebär också att $f(1, 1, 1) = 0$ och $f(0, 0, 0) = 1$. Skriv funktionen f på utvecklad disjunktiv respektive konjunktiv normalform.

Anm: Med utvecklad normalform avses att samtliga parametrar (möjligen negerade) ingår i samtliga min- resp. maxtermer.

(5 poäng)

5. Antag att $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ samt att $R \subseteq A \times A$ ser ut på följande sätt

$$R = \{(1, 2), (1, 3), (3, 2), (2, 4), (3, 4), (4, 5)\}.$$

Ange den minsta relation på $A \times A$ som inkluderar R och dessutom är en partialordning.

(5 poäng)

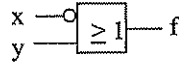
6. Visa med hjälp av induktion att

$$\sum_{i=0}^n 2^i = 2^{n+1} - 1 \text{ för alla } n \geq 0.$$

(5 poäng)

Digitalteknik

7.



En grind realiserar $f(x, y) = x' + y$. Visa att denna operation tillräcklig i den Booleska algebran, d.v.s. att den kan realisera de tre Booleska operationerna.

(3 p)

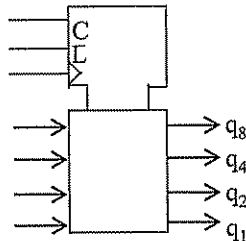
8. Konstruera ett kombinatoriskt nät som bildar $U = |X - Y|$. (Absolutbeloppet av skillnaden mellan X och Y). $U = \langle u_1, u_2 \rangle$, $X = \langle x_1, x_2 \rangle$ och $Y = \langle y_1, y_2 \rangle$ är alla tvåbits positiva binära heltal. Använd valfria grindar.

(6 p)

9. Konstruera en klockad JK-vippa med hjälp av en klockad D-vippa och ett minimalt kombinatoriskt nät med valfria grindar. Vippan kan förutsättas ha utgång både för q och q'

(3 p)

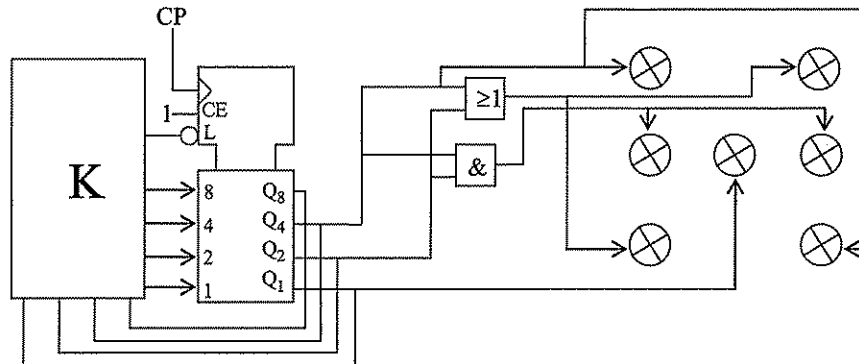
10. En typ av binärräknare har ingångar för klocksignal, Count Enable (CE), Load (L) samt data. Som utgångar finns enbart tillståndsvariablerna.



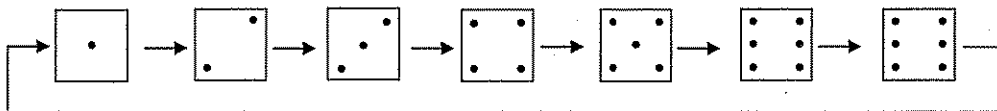
Använd denna typ av räknare för att konstruera en **synkron** autonom 0 – 999 räknare i NBCD-kod. Förutom räknarna får valfria grindar användas.

(4 p)

11.



Med ovanstående konstruktion vill man skapa ett autonomt synkront sekvensnät, som på lysdioder cykliskt genererar "tärningskoderna":



- Ange en sekvens på $\langle Q_8, Q_4, Q_2, Q_1 \rangle$ så att ovanstående tärningskoder genereras.
- Konstruera nätet K så, att räknaren genererar sekvensen i a). Använd 2 st 2-ingångars NAND-grindar. (Observera att load är aktivt låg). Godtyckligt starttillstånd får antagas.

(5 p)