

DIGITALTEKNIK, D1/E1/Mek1/Ö1

2011-01-11

0900 -1300

Tillåtna hjälpmedel: Datablad, 74-serien
Sammanfattning (1 A4-blad)

Maxpoäng: 40 (10 p per uppgift)

För godkänt (betyg 3) krävs 16 p.

För betyg 4 krävs 24 p.

För betyg 5 krävs 32 p.

Om inget annat anges, skall konstruktionen ritas. Minimalitet krävs inte om det inte speciellt påpekas.

Avdrag 1 – 2 p görs emellertid, om uppenbara **förenklingsmöjligheter** inte utnyttjas.

Motivering till svar skall alltid ges och lösningarna skall vara lätta att följa.

Frågor under tentamen: Börje Dellstrand tel. 167122
0702-986358

Obs! Varje uppgift löses på ett eget ark för sig.

Uppgift 1 10 poäng

Konstruera en kombinatorisk översättare för **Excess-3-kod** till **Gray-kod** enligt vidstående tabell.

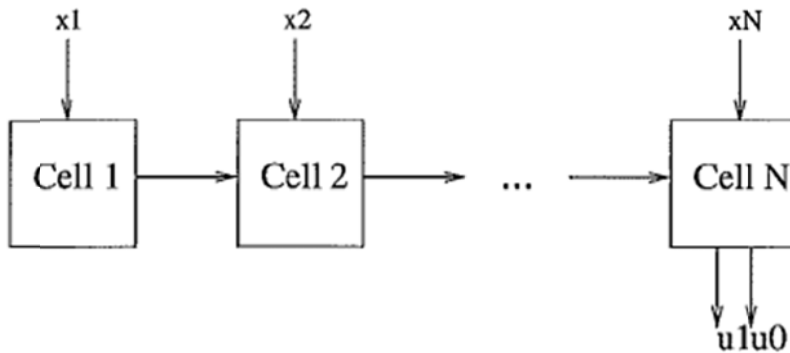
Excess-3-koder ej medtagna i tabellen kan förutsättas inte förekomma.

- a) g_1 bildas med en avkodare 74LS138, där hela inkopplingen redovisas, och en valfri grind.
- b) g_2 bildas med NOR-grindar.
- c) g_3 bildas med en 8/1-multiplexer.
- d) g_4 bildas på enklaste sätt.

| Excess-3 | | | | Gray | | | |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| e_1 | e_2 | e_3 | e_4 | g_1 | g_2 | g_3 | g_4 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |

Uppgift 2 10 poäng

Ett iterativt kombinatoriskt nät, IKN, med N insignaler, $X = x_1, x_2, \dots, x_N$, och två utsignaler, $U = u_1, u_0$, ska ges följande funktion: U är lika med antalet ettor i X modulo 4. (M modulo 4 = resten vid heltalsdivisionen M/4).

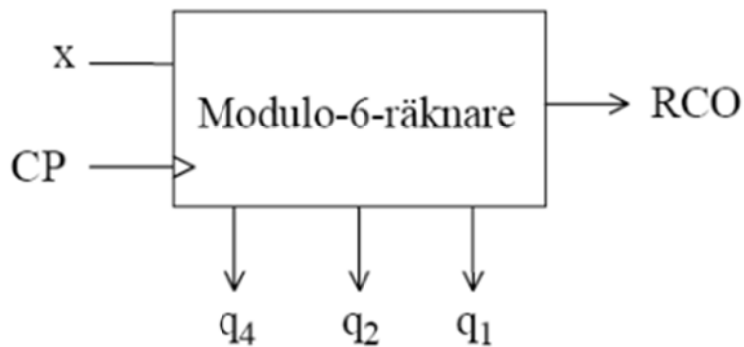


Några exempel N=6:

| x_1 | x_2 | x_3 | x_4 | x_5 | x_6 | U | u_1u_0 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|----------|
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 10 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 00 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 10 |

Konstruera IKN med valfria grindar samt inverterare. Cellerna ska vara minimala och cell 1 och cell 2 ska förenklas så långt det är möjligt. Rita nätet så att det framgår hur en allmän cell ser ut.

Uppgift 3 **10 poäng**



En **synkron** modulo-6 räknare har räknetillstånden 000, 001, 010, 011, 100, 101. Räknaren styrs med den studs fria och synkroniserade insignalen x enligt:

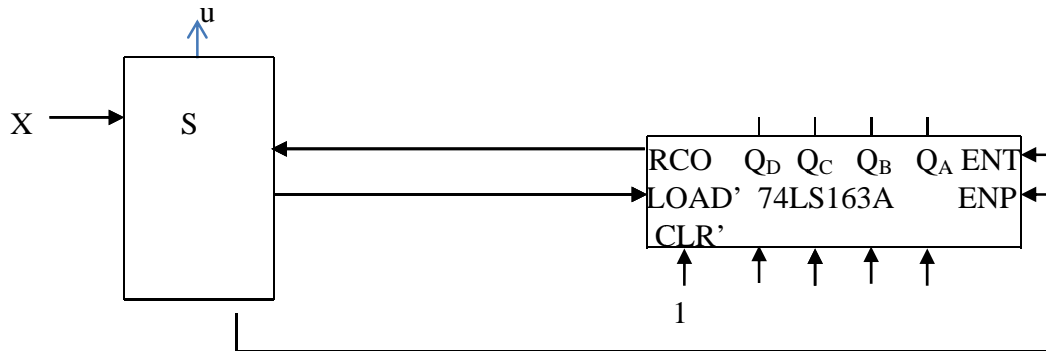
| <u>x</u> | <u>funktion</u> |
|----------|----------------------------------|
| 0 | räknaren räknar upp med 2 |
| 1 | räknaren räknar ner med 1 |

Räknaren har också en Ripple-Carry-Out (RCO), som antar värdet logiskt ett i räknetillstånd 100 och 101 vid uppåträkning och i räknetillstånd 000 vid nedåträkning.

Konstruera räknaren med tre st JK-vippor och ett minimalt antal NAND-grindar.

Uppgift 4. 10 poäng

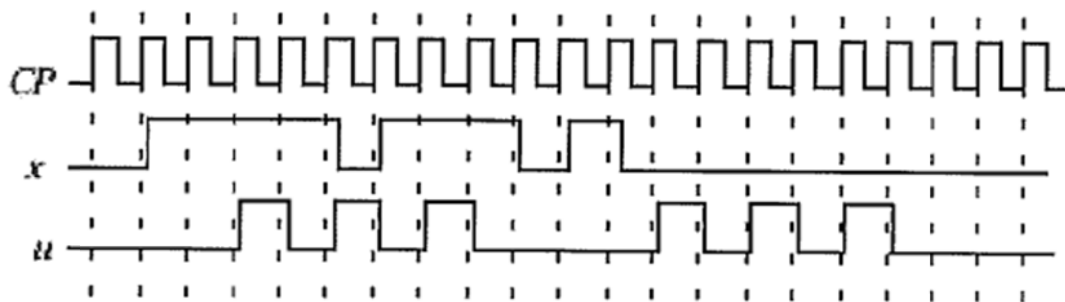
Konstruera en inställbar sekvenssändare bestående av ett sekvensnät S och en räknare 74LS163A med gemensam klockpuls (cp).



Då insignalen X (synkron med cp) växlar från noll till ett ska det på utgången u uppträda N st positiva pulser med längden ett klockpulsintervall. Pulsernas inbördes avstånd ska också vara ett klockpulsintervall.

Under pågående pulsning ska S vara okänslig för variationer på X. Signalen X ska kunna ha en godtycklig längd men det gör inget om det dröjer något klockpulsintervall innan pulståget börjar genereras.

Exempel: N=3



Realisera sekvensnätet S och styrsignalerna med JK-vippor och NAND-grindar. Sekvensnätet S måste beskrivas med tillståndsgraf och booleska ekvationer. Nätet ska ritas.

Vilket värde måste räknaren laddas med för N = 3?