

Tentamen i EDA320 Digitalteknik-syntes för D2 och E4 onsdagen den 13 mars 2002 kl 14.15-18.15.

Lärare: Universitetslektor Eskil Johnson, tel 7721695.

Lösningarna anslås torsdagen den 14 mars klockan 9.00 på institutionens anslagstavla.

Betygslistan anslås onsdagen den 27 mars klockan 9.00 på institutionens anslagstavla.

Granskning av rättningen får ske onsdagen den 27 och torsdagen den 28 mars samt tisdagen den 2 april klockan 10.00- 12.00 på institutionen.

Tillåtna hjälpmedel: Inga hjälpmedel tillåtna. Detta innefattar även kalkylatorer och alla tabellverk.

Allmänt: För full poäng på de uppgifter som omfattar konstruktioner krävs förutom korrekt funktion även en optimal (minimal) eller nära optimal lösning.

Fungerande men onödigt komplicerade lösningar ger varierande poängavdrag beroende på hur mycket lösningen avviker från den optimala.

För samtliga uppgifter gäller, att ofullständiga lösningar eller lösningar innehållande felaktigheter ger poängavdrag även om resultatet är korrekt.

Betygsskala:

Poäng	0 - 7,5	8 - 11,5	12 - 14,5	15 - 18
Betyg	Underkänd	3	4	5

1. Bestäm samtliga primimplikatorer (1,5 poäng) samt en minimal disjunktiv form (1,5 poäng) till funktionen

$$f(v, w, x, y, z) = \sum (3,5,7,11,12,29,31) + d(1,2,6,10,28)$$

där d står för don't care.

2. Konstruera ett kombinatoriskt nät som realiserar funktionen

$$f(w, x, y, z) = \sum (1,3,5,7,11,12,13,15)$$

med enbart 2-ingångars AND-grindar och 2-ingångars EXOR-grindar.

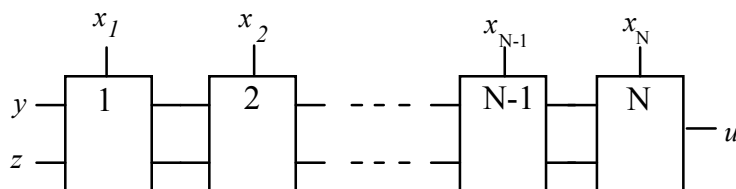
För korrekt lösning beräknas poängen enligt $7 - n/2$, där n är antalet använda grindar.

3. Konstruera ett iterativt kombinatoriskt nät enligt figur 1. Nätet har en utsignal u , N stycken datainsignaler x_1, x_2, \dots, x_N samt två stycken fasta insignaler y och z .

Utsignalen $u = 1$ om och endast om insignalerna innehåller $3 \cdot k$ stycken ettor, där $k = 0, 1, 2, \dots$.

Cellerna 1, 2, \dots , $N-1$ skall vara identiska. Vid realiseringen av cellerna får endast INVERTERARE, AND och NAND-grindar (högst 3 ingångar) utnyttjas.

Bestäm y och z samt bestäm och rita upp en optimal realisering för dels de identiska cellerna 1 till $N-1$ dels utgångscellen N . (Maximalt 3 poäng).



Figur 1. Struktur för iterativt kombinatoriskt nät till uppgift 3.

4. Bestäm samtliga maximala förenlighetsmängder till det sekvensnät vars $\delta(\lambda)$ -tabell visas i figur 2. Poängen beräknas enligt $1,5 \cdot n$, där n är antalet saknade eller felaktiga förenlighetsmängder.

Bestäm därefter en $\delta(\lambda)$ -tabell med två inre tillstånd, som täcker den givna $\delta(\lambda)$ -tabellen. (1,5 poäng)

$\delta(\lambda)$	00	01	11	10
1	1 (0)	1 (1)	6 (-)	4 (-)
2	2 (0)	5 (-)	- (-)	6 (-)
3	3 (0)	- (-)	- (1)	2 (1)
4	4 (0)	2 (1)	3 (-)	5 (0)
5	5 (0)	3 (-)	- (1)	- (-)
6	6 (0)	- (-)	1 (-)	4 (0)

Figur 2. $\delta(\lambda)$ -tabell till uppgift 4.

5. Konstruera ett synkront sekvensnät enligt följande specifikation.

Nätet skall förutom klockpulssignalen CP ha en insignal x och en utsignal y .

Omslagen i insignalen x är synkroniserade med klockpulssignalens aktiva flank så att omslagen sker omedelbart efter det att den aktiva flanken uppträtt.

Utsignalen $y = 1$ om och endast om i de fem senaste klockpulsintervallen insignalen x varit 01010. Utsignalen skall ha värdet 1 i samma klockpulsintervall som den sista nollan i denna signalssekvens uppträder.

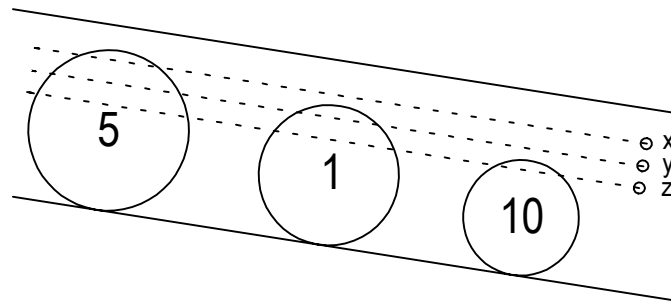
Nätet skall konstrueras med högst 3 st D-vippor. I starttillståndet skall samtliga vippor vara nollställda.

a) Bestäm och rita upp en tillståndsminimal tillståndsgraf. (1,5 poäng)

b) Bestäm en tillståndskodning med hjälp av ”tumregler” samt bestäm inom ramen för denna tillståndskodning minimala, disjunktiva uttryck för D-signalerna samt för utsignalen y . (1,5 poäng)

Kretsrealiseringen behöver ej redovisas.

6. En myntdetektorkrets skall konstrueras i form av ett kapplöpningsfritt kodat asynkront sekvensnät. Myntdetektorn skall kunna skilja på mynt med valörerna 1 kr, 5 kr och 10 kr. Den skiljer på de olika valörerna genom att bestämma storleken på mynten som passerar en rad med tre fotoceller enligt figur 3. Då en fotocell täcks antar motsvarande signal (x , y respektive z) värdet 1.



Figur 3. Myntdetektorarrangemang till uppgift 6.

Signalerna x , y och z bildar sekvensnätets insignaler. Nätet skall ha tre utsignaler u_1 , u_5 och u_{10} som detekterar de olika myntvalörerna enligt

- $u_1 = 1$ då en enkrona passerat, $u_1 = 0$ annars.
- $u_5 = 1$ då en femkrona passerat $u_5 = 0$ annars.
- $u_{10} = 1$ då en tiokrona passerat $u_{10} = 0$ annars.

Aktuell utsignal skall bibehålla värdet 1 tills nästa mynt börjar detekteras (signalen z antar värdet 1).

Bestäm en tillståndsgraf inlagd i en Boolesk 3-kub för sekvensnätet. (3 poäng för felfri graf).

Endast inverkan på sekvensnätet av följder av insymboler (xyz) som verkligen uppträder behöver redovisas i tillståndsgraf.

Det får förutsättas, att sekvensnätet kan placeras i ett starttillstånd med samtliga tillståndssignaler = 0.

Uttryck för q^+ -funktionerna och utsignalerna behöver ej bestämmas. Kretsrealiseringen behöver ej redovisas.