

Tentamen i EDA320 Digitalteknik-syntes för D2 och E4 onsdagen den 18 april 2001 kl 14.15-18.15.

Lärare: Universitetslektor Eskil Johnson, tel 7721695.

Lösningarna anslås torsdagen den 19 april klockan 9.00 på institutionens anslagstavla.

Betygslistan anslås onsdagen den 2 maj klockan 9.00 på institutionens anslagstavla.

Granskning av rättningen får ske onsdagen den 2 och torsdagen den 3 maj 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.

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

$$f(t, u, v, w, x, y, z) = t'uwz + tuv w + u'w'xy + uw'$$

2. Realisera de tre Booleska funktionerna

$$f(w, x, y, z) = \Sigma(0, 2, 3, 5, 10, 12, 14) + d(4)$$

$$g(w, x, y, z) = \Sigma(2, 3, 5, 10, 12, 13) + d(4, 11)$$

$$h(w, x, y, z) = \Sigma(2, 3, 4, 9, 10, 11) + d(0)$$

där d står för don't care.

Utnyttja grinddelning så att det totala nätet blir minimalt.

Insignalernas inverser finns tillgängliga.

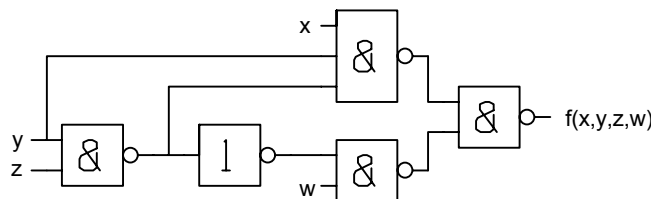
Följande kapseltyper ur 74-serien får utnyttjas:

7400	(4 st 2-ingångars NAND-grindar)
7410	(3 st 3-ingångars NAND-grindar)
7420	(2 st 4-ingångars NAND-grindar)

För korrekt lösning beräknas poängen enligt $7-n$, där n är antalet utnyttjade kapslar.

3. Bestäm för kopplingen i figur 1 för vilka övergångar mellan angränsande insymboler (x, y, z, w) som hasarder uppträder och ange hasardtyp. (2 poäng)

Bestäm därefter en hasardfri koppling som realiserar samma funktion som kopplingen i figur 1. Kopplingen skall bestå av ett minimalt antal NAND-grindar och inverterare. Insignalernas inverser finns inte tillgängliga. (1 poäng)



Figur 1. Koppling till uppgift 3.

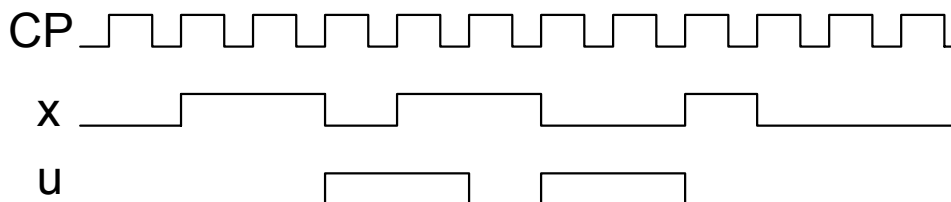
4. Konstruera en bitmönsterdetektor i form av ett synkront sekvensnät med en insignal x och en utsignal u enligt följande specifikation.

Utsignalen $u = 1$ om och endast om det under fyra på varandra uppträdande klockpulsintervall uppträtt insignalsekvensen 0110. Utsignalen $u = 1$ skall uppträda i de två klockpulsintervall som ligger närmast i tiden efter den sista ettan i ovanstående insignalsekvens.

I figur 2 ges ett exempel på ett tidsdiagram för uppträdande signaler.

Bestäm inom ramen för vald tillståndskodning minimala disjunktiva uttryck för q^+ -signalerna och för utsignalen u . Det får förutsättas att sekvensnätet kan placeras i ett starttillstånd med samtliga tillståndssignaler $q = 0$ och att $x = 0$ i första klockpulsintervallet. Kretsrealiseringen behöver ej ritas upp.

(3 poäng)



Figur 2. Tidsdiagram till uppgift 4.

5. Bestäm samtliga maximala förenlighetsmängder till det sekvensnät som definieras av $\delta(\lambda)$ -tabellen i figur 3. (2 poäng). Bestäm därefter en $\delta(\lambda)$ -tabell med fyra inre tillstånd, som täcker den givna $\delta(\lambda)$ -tabellen. (1 poäng).

$\delta(\lambda)$	00	01	11	10
1	1 (1)	8 (-)	-	4 (1)
2	-	3 (1)	2 (1)	4 (1)
3	4 (1)	3 (1)	6 (1)	-
4	4 (1)	8 (-)	4 (1)	4 (1)
5	5 (0)	7 (-)	6 (-)	5 (0)
6	-	7 (1)	6 (1)	4 (1)
7	1 (1)	7 (1)	2 (1)	-
8	8 (0)	8 (0)	2 (-)	5 (0)

Figur 3. $\delta(\lambda)$ -tabell till uppgift 5.

-
6. Konstruera ett kapplöpningsfritt kodat asynkront sekvensnät med hasardfria q^+ -funktioner enligt följande specifikation.
1. Två insignaler x och y och en utsignal u .
 2. Insignalerna ändrar aldrig värde samtidigt.
 3. Insignalerna har aldrig värdet 1 samtidigt.
 4. Utsignalen $u = 1$ om och endast om $xy = 01$ och denna xy -kombination direkt föregåtts av sekvensen $xy = 01, 00, 10, 00, 10, 00$.
 5. I starttillståndet skall samtliga inre tillståndssignaler ha värdet 0.

Rita upp tillståndsgrafan samt bestäm inom ramen för vald tillståndskodning minimala, hasardfria disjunktiva uttryck för q^+ -signalerna och ett minimalt disjunktivt uttryck för utsignalen u .

Kretsrealiseringen behöver ej ritas upp. (3 poäng)