CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Institutionen för datorteknik

Tentamen i EDA320 Digitalteknik-syntes för D2 och E4 onsdagen den 8 mars 2000 kl 14.15-18.15.

Lärare: Universitetslektor Eskil Johnson, tel 7721695.

Lösningarna anslås torsdagen den 9 mars klockan 9.00 på institutionens anslagstavla.

Betygslistan anslås onsdagen den 22 mars klockan 9.00 på institutionens anslagstavla.

Granskning av rättningen får ske onsdagen den 22 och torsdagen den 23 mars 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.

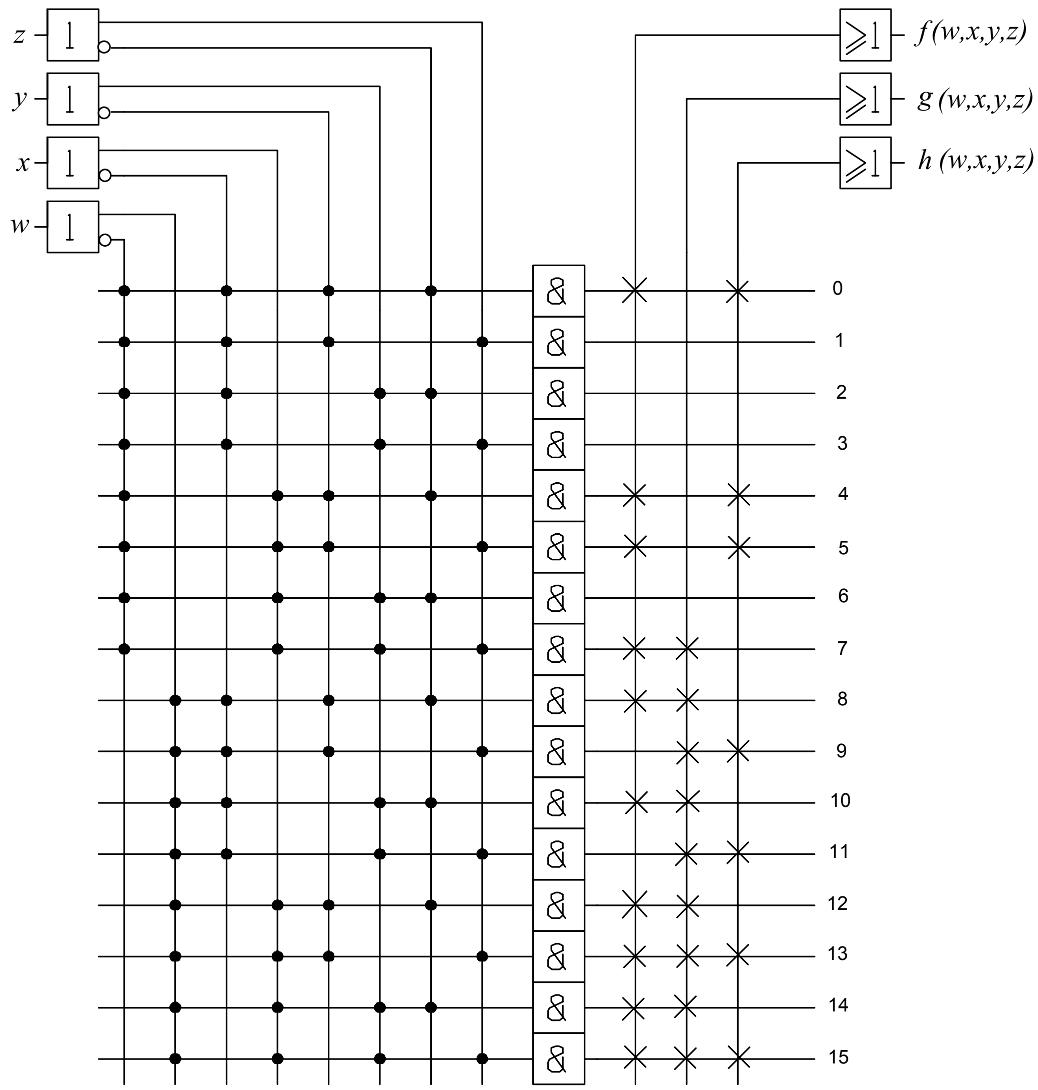
Betygsskala:

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

1. Bestäm samtliga primimplikatorer samt en minimal disjunktiv form till funktionen

$$f\left(x_1,x_2,x_3,x_4,x_5,x_6,x_7\right)=x_1'x_4+x_1'x_3x_4'x_5+x_1x_2x_4x_6+x_1x_2'x_4x_7$$

2. I figur 1 visas en PROM-realisering för de tre funktionerna $f(w,x,y,z)$, $g(w,x,y,z)$ och $h(w,x,y,z)$. Bestäm och rita upp en optimal FPLA-realisering för samma funktioner.



Figur 1. PROM-realisering till uppgift 2.

3. Konstruera ett iterativt kombinatoriskt nät enligt figur 2. Nätet skall jämföra två binära heltal $X = (x_1 x_2 \ldots x_n)_2$ och $Y = (y_1 y_2 \ldots y_n)_2$ enligt följande regler.

Om $z_1 z_2 = 00$ skall gälla , att $u_1 u_2 = 00$

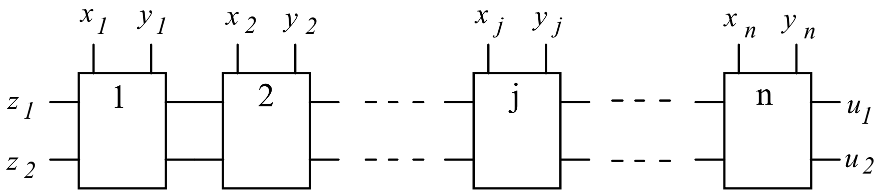
Om $z_1 z_2 = 01$ skall gälla , att $u_1 u_2 = 01$

Om $z_1 z_2 = 10$ skall gälla , att $u_1 u_2 = 10$

Om $z_1 z_2 = 11$ skall gälla , att

$$\begin{cases} u_1 u_2 = 01 & \text{om} \quad X < Y \\ u_1 u_2 = 10 & \text{om} \quad X > Y \\ u_1 u_2 = 11 & \text{om} \quad X = Y \end{cases}$$

Samtliga celler skall vara identiska. De skall realiseras med inverterare, AND och NAND-grindar (högst 3 ingångar). Bestäm inom ramen för vald tillståndskodning en minimal realisering för cellerna.



Figur 2. Struktur för iterativt kombinatoriskt nät till uppgift 3.

4. Bestäm samtliga maximala förenlighetsmängder till det sekvensnät som definieras av δ(λ)-tabellen i figur 3. Bestäm därefter en δ(λ)-tabell med fyra inre tillstånd, som täcker den givna δ(λ)-tabellen.

δ(λ)	00	01	11	10
1	3 (1)	-	-	3 (0)
2	-	2 (0)	-	7 (1)
3	-	1 (1)	6 (1)	-
4	-	2 (0)	4 (0)	-
5	5 (0)	-	-	1 (-)
6	4 (-)	6 (0)	-	-
7	7 (-)	8 (0)	6 (1)	-
8	-	-	8 (1)	5 (-)

Figur 3. δ(λ)-tabell till uppgift 4.

5. Konstruera ett kapplöpningsfritt kodat asynkront sekvensnät med hasardfria q^+-funktioner enligt följande specifikation.

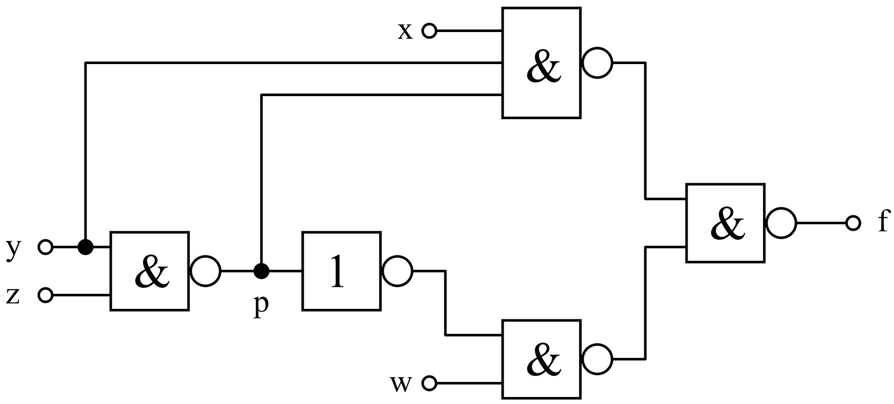
1. Två insignaler *x* och *y* och en utsignal *u*.
2. Insignalerna ändrar aldrig värde samtidigt.
3. Insignalerna har aldrig värdet 1 samtidigt.
4. Utsignalen $u = 1$ om och endast om $xy = 01$ och denna *xy*-kombination direkt föregåtts av sekvensen $xy = 01, 00, 10, 00, 10, 00$.
5. I starttillståndet skall samtliga inre tillståndssignaler och utsignalen ha värdet 0.

Minimala, hasardfria disjunktiva uttryck för q^+-signalerna och ett minimalt disjunktivt uttryck för utsignalen *u* skall bestämmas inom ramen för vald tillståndskodning.

Kretsrealiseringen behöver ej ritas upp.

6. a) Bestäm *samtliga* testvektorer till felet p stuck-at 0 för nätet i figur 4. (2 p)

b) Använd nivåstyrd simulering för att simulera nätet med invektorerna <xyzw>=<1100>; <xyzw> = <X0X1> (1 p)



Figur 4. Nät till uppgift 6.