Uppgift 1: T. 980311

P	xyz	
1	001	√
2	010	√
3	011	√
5	101	√
7	111	√

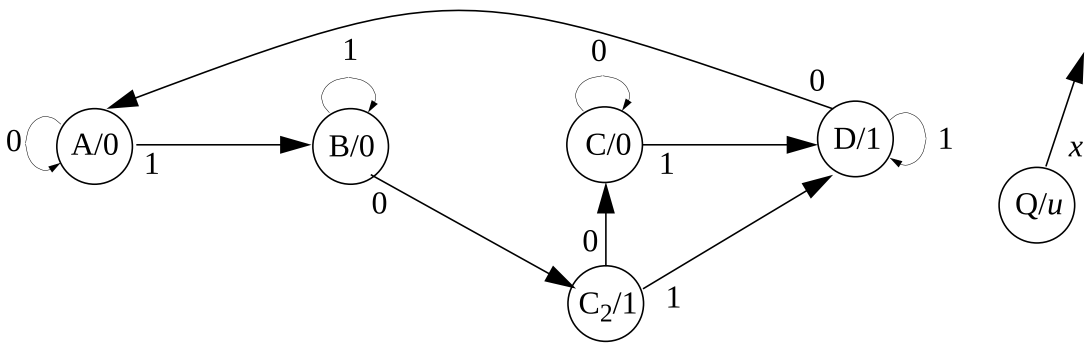
	xyz		
1,3	0-1	√	
1,5	-01	√	
2,3	01-		**a**
3,7	-11	√	
5,7	1-1	√	

	xyz	
1,3,5,7	--1	**b**

Svar: Primimplikatorer: $a = \bar{x}y\,;\; b = z$

Uppgift 2: T. 980311

Grundprincipen vid konvertering till Moore-nät är att utsignalsförändringar senareläggs en period för tillstånd som ger olika utsignaler för olika x-värden.



Uppgift 3: T. 980311

Med T_{CPS} betecknande *clock skew* samt $T_p = \max\{T_{pLH}, T_{pHL}\}$ ges villkoret för periodtiden av: $P > T_{CPS(max)} + T_{p(max)} + T_{K(max)} + T_{su(max)} \quad \Leftrightarrow$

$$P > 5 + 10 + 25 + 12 = 52 \text{ ns}$$

Svar: $P_{min} = 52\ ns$.

Uppgift 4: T. 980311

Sensibiliseringskravet kräver att (i) felsignalen kan propagera genom F_3, dvs $\frac{d}{dy}F_3(\boldsymbol{X}, y) = 1$.

Dessutom krävs (ii) att felvärdet kan propagera från q till y genom NOR-grinden, vilket kan uttryckas enligt relationen $F_2(\boldsymbol{X}) = 0$. Aktivering av felet kräver (iii) $F_1(\boldsymbol{X}) = 0$.

Testvektorfunktionen $T_q(\boldsymbol{X})$ för q s-a-1 erhålls som konjunktionen av relationerna (i) - (iii):

Svar: $$T_q(\boldsymbol{X}) = \frac{d}{dy}F_3(\boldsymbol{X}, y) \cdot \overline{F_2(\boldsymbol{X})} \cdot \overline{F_1(\boldsymbol{X})}$$

4 forts.

Alternativ lösning:
Testvektorfunktionen ges av konjunktionen av aktiveringsvillkoret och sensibiliserings-villkoret enligt:

$$T_q(\boldsymbol{X}) = \overline{F_1(\boldsymbol{X})} \cdot \frac{d}{dq}F_3(\boldsymbol{X}, y(q, F_2(\boldsymbol{X}))) \qquad (1)$$

där $y(q, F_2(\boldsymbol{X})) = \overline{q + F_2(\boldsymbol{X})}$ och $F_2(\boldsymbol{X})$ är oberoende av q.
Användning av kedjeregeln för Boolesk differens på (1) ger:

$$T_q(\boldsymbol{X}) = \overline{F_1(\boldsymbol{X})} \cdot \frac{d}{dy}F_3(\boldsymbol{X}, y) \cdot \frac{d}{dq}y(q, F_2(\boldsymbol{X})) = \overline{F_1(\boldsymbol{X})} \cdot \frac{d}{dy}F_3(\boldsymbol{X}, y) \cdot \overline{F_2(\boldsymbol{X})}$$

Uppgift 5: T. 980311

$$Y = abcf + acef + \bar{a}\bar{f} + \bar{a}ce + ab\bar{e} + bd\bar{e}\bar{f}$$

TÄCKNINGSTABELL

Täcknings-variabel	Primimplikator	Termer som skall täckas					
		$abcf$	$acef$	$\bar{a}\bar{f}$	$\bar{a}ce$	$ab\bar{e}$	$bd\bar{e}\bar{f}$
x_1	$ab\bar{e}$	$\bar{e}$	$\varnothing$	$\varnothing$	$\varnothing$	1	a
x_2	$abcf$	1	b	$\varnothing$	$\varnothing$		$\varnothing$
x_3	$\bar{a}ce$	$\varnothing$	$\varnothing$		1	$\varnothing$	$\varnothing$
x_4	$\bar{a}\bar{f}$	$\varnothing$	$\varnothing$	1	$\bar{f}$	$\varnothing$	$\bar{a}$
x_5	$b\bar{e}\bar{f}$	$\varnothing$	$\varnothing$		$\varnothing$	$\bar{f}$	1
x_6	cef	e	1	$\varnothing$	f	$\varnothing$	$\varnothing$

Partiellt täckningsvillkor endast utskrivet då villkoret består av en litteral eller konstanten 1.

Täckningsvillkor:

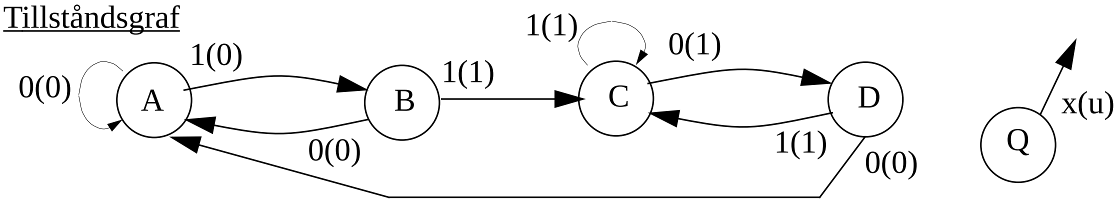
$$\begin{aligned} P &= (x_2 + x_1x_6)(x_6)(x_4)(x_3 + x_4x_6)(x_1)(x_5 + x_1x_4) \\ &= x_1x_4x_6(x_2 + x_1x_6)(x_3 + x_4x_6) = x_1x_4x_6(x_3 + x_4x_6) \\ &= x_1x_4x_6 \end{aligned}$$

Svar: Den enda minimala täckningen erhålls av följande primimplikatorer: $ab\bar{e}$, $\bar{a}\bar{f}$, cef

Uppgift 6: T. 980311

Studera först ett synkront sekvensnät med $\sigma_x = x_1, x_2, \ldots x_n$ samt $\sigma_u = u_1, u_2, \ldots u_n$

Tillståndsgraf



Tillståndstabell och kodning

$\delta(\lambda)$ q_1q_2	$q_1^+q_2^+(u)$ x=0	$q_1^+q_2^+(u)$ x=1
A = 00	00(0)	01(0)
B = 01	00(0)	11(1)
C = 11	10(1)	11(1)
D = 10	00(0)	11(1)

q_1^+ (x)

q_1q_2	0	1
00	0	0
01	0	1
11	1	1
10	0	1

$q_1^+ = q_1q_2 + q_2x + q_1x$

q_2^+

q_1q_2	0	1
00	0	1
01	0	1
11	0	1
10	0	1

$q_2^+ = x$

Kodningen tillåter $u = q_1^+$

Svar:

Cell i: i=1, 2, ... ,n

$q_{1,(i+1)} = q_{1,i}q_{2,i} + q_{2,i}x_i + q_{1,i}x_i$

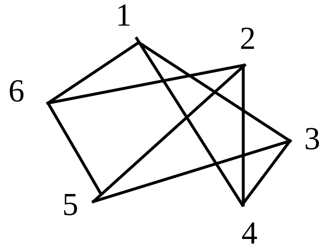
$q_{2,(i+1)} = x_i$; $u_i = q_{1,(i+1)}$

För att få $u_1 = 1$ oberoende av X krävs starttillståndet C, vilket svarar mot $q_{1,1} = q_{1,2} = 1$.

Uppgift 7: T. 980311

	1	2	3	4	5
2	**X**				
3	{2,6}; {3,5}	**X**			
4	{5,6}; {1,6}	{1,6}	{2,5}		
5	**X**	{3,4}; {2,6}		~~{1,2}~~	
6	{3,5}	{3,5}	**X**	**X**	{3,5}

Relationsgraf



MFM: {1,3,4}; {1,6}, {2,4}, {2,5,6}, {3,5}

{2,4} → {1,6} → {3,5}

C_i	$I(C_i)$
{1,3,4}	{2,5,6}; {3,5}; {1,6}
{1,6}	{3,5}
{2,4}	{1,6}
{2,5,6}	{3,4}; {3,5}
{3,5}	∅

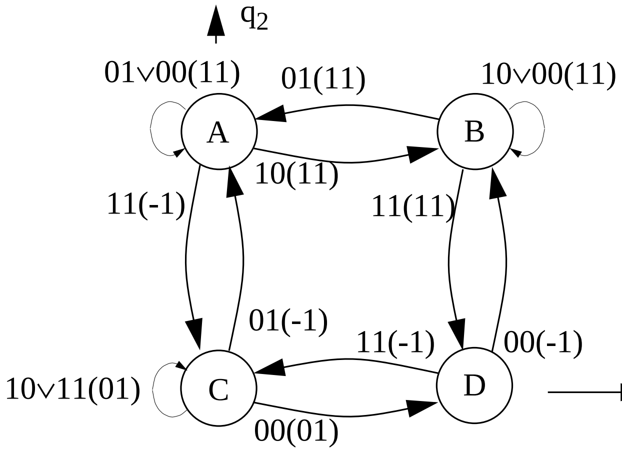
{2,4}, {1,6}, {3,5} bildar en sluten och täckande uppsättning förenlighetsmängder.

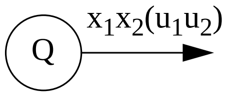
7. forts.

a = {1,6}
b = {2,4}
c = {3,5}

Q	$Q^+(u)$			
	$x_1\ x_2$			
	00	01	11	10
a	a(1)	a(0)	c(1)	a(0)
b	b(0)	c(1)	c(0)	a(1)
c	c(0)	b(1)	c(1)	b(1)

Uppgift 8: T. 980311





<u>D</u> används som transient passage för insymbolerna 00 resp. 11.

Kodning

Q	q_1q_2
C	0 0
A	0 1
B	1 1
D	1 0

Ur graf erhålls $u_2 = 1$

Kodad tillståndstabell

$\delta(\lambda)$	$q_1^+q_2^+(u_1u_2)$			
q_1q_2	00	01	11	10
00	10(01)	01(-1)	00(01)	00(01)
01	01(11)	01(11)	00(-1)	11(11)
11	11(11)	01(11)	10(11)	11(11)
10	11(-1)	--	00(-1)	--

u_1

q_1q_2 \ x_1x_2	00	01	11	10
00	0	--	0	0
01	1	1	--	1
11	1	1	1	1
10	--	--	--	--

$u_1 = q_2$

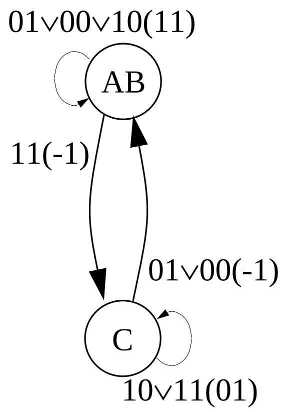
q_1^+

q_1q_2 \ x_1x_2	00	01	11	10
00	1	0	0	0
01	0	0	0	1
11	1	0	1	1
10	1	--	0	--

q_2^+

q_1q_2 \ x_1x_2	00	01	11	10
00	0	1	0	0
01	1	1	0	1
11	1	1	0	1
10	1	--	0	--

Alternativ graf med 2 tillst.



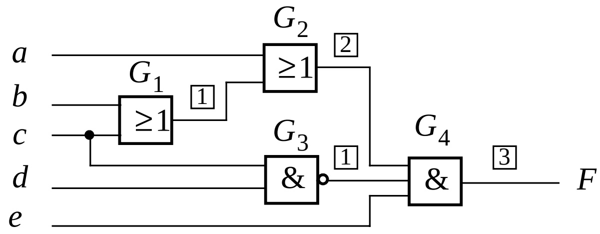
$$q_1^+ = \bar{q}_2\bar{x}_1\bar{x}_2 + q_1q_2x_1 + q_2x_1\bar{x}_2 + q_1\bar{x}_2$$

$$q_2^+ = \bar{x}_1x_2 + q_2\bar{x}_2 + q_1\bar{x}_1 + q_2\bar{x}_1$$

för hasardfrihet

Uppgift 9: T. 980311

(a) Nivåstyrd:

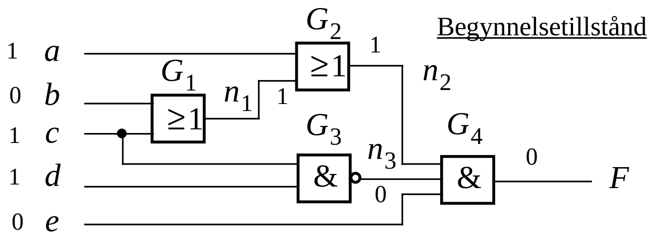


$\boxed{r}$ = topologisk nivå

Evalueringsordning bestäms av grindarnas topologisk a nivåer

Två möjliga evalueringsordningar finns: $\{G_1, G_3, G_2, G_4\}$ eller $\{G_3, G_1, G_2, G_4\}$

(b) Händelsestyrd:



.

$t = 0$		$t = 1$		$t = 2$		$t = 3$	
Event	Eval.	Event	Eval.	Event	Eval.	Event	Eval.
$< a, 0 >$	G_2	---					
$< c, 0 >$	G_1	$< n_1, 0 >$	G_2	$< n_2, 0 >$	G_4	$< F, 0 >$	---
	G_3	$< n_3, 1 >$	G_4	$< F, 1 >$	---		
$< e, 1 >$	G_4	---					

Grindevalueringar (totalt 7 st.) och ordning: t=0 , $\{G_2, G_1, G_3, G_4\}$; t=1, $\{G_2, G_4\}$; t=2, $\{G_4\}$
Evalueringsordning inom respektive tidssteg är godtycklig.

Uppgift 10: T. 980311

$$\langle abcde \rangle = \langle \mathrm{X1X1X} \rangle \Rightarrow \quad n_1=1, n_2=1, n_3=\mathrm{X} \;\Rightarrow\; F = \mathrm{X}$$

$$\langle abcde \rangle = \langle \mathrm{1XX01} \rangle \Rightarrow \quad n_1=\mathrm{X}, n_2=1, n_3=1 \;\Rightarrow\; F = 1$$