Uppgift 1

(a) Låt versaler beteckna täckningsvariabler för motsvarande primimplikatorer. Täckningsfunktionen erhålls ur tabellen enligt:
$P = (A+B)(B+C+D)B(D+E+F)(E+F)(A+F) = B(F+AE)$

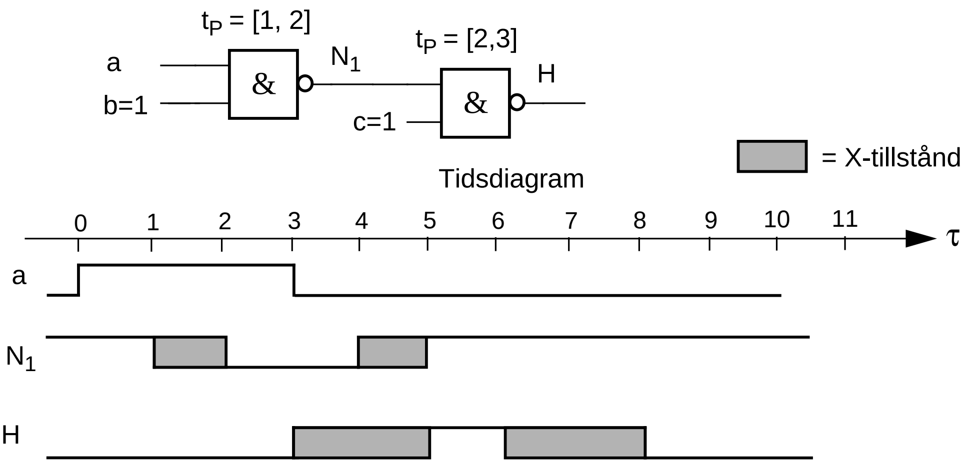
(b) Kolumndominans: $m_1 \to m_3$, $m_2 \to m_3$, $m_4 \to m_5$
Raddominans: $b \to c$, $d \to c$, $f \to e$

(c) Från (a) framgår att en minimal satisfiering av täckningsfunktionen erhålls genom BF, dvs den minimala täckningen utgörs av primimplikatorerna: b och f.

Uppgift 2

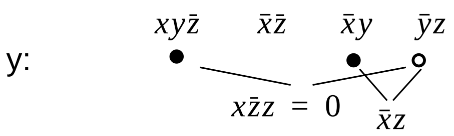
Svar: (a) $G = 1$; (b) $G = X$ (Eftersom $X + \bar{X} = X$)

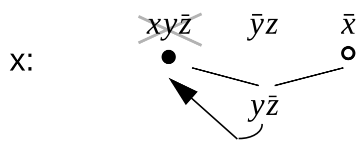
Uppgift 3

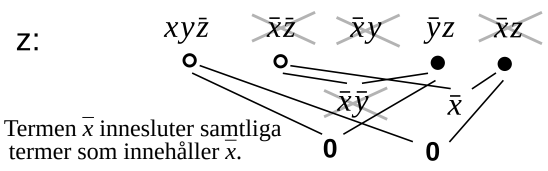


Svar: $5\tau \le t \le 6\tau$

Uppgift 4







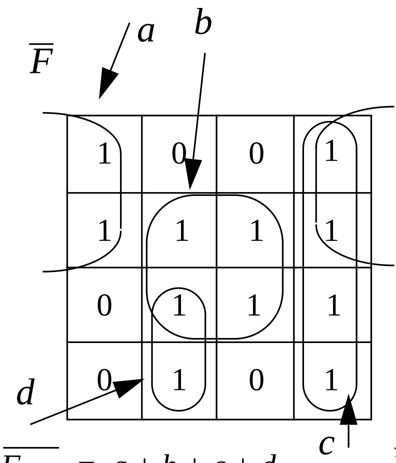
Primimplikatorer: $\bar{y}z$, $y\bar{z}$, $\bar{x}$
Samtliga är väsentliga.

Svar: Minimal disjunktiv form
$f_{min} = \bar{y}z + y\bar{z} + \bar{x}$

Uppgift 5

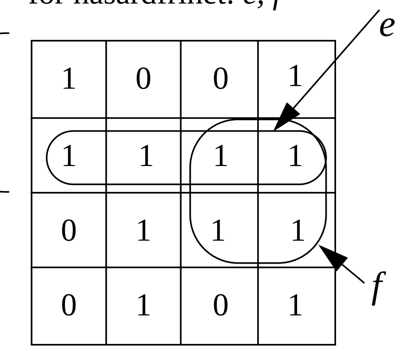
F

xy \ zw	00	01	11	10
00	0	1	1	0
01	0	0	0	0
11	1	0	0	0
10	1	0	1	0



$\overline{F_{min}} = a + b + c + d$

Två termer måste läggas till för hasardfrihet: *e*, *f*



$\overline{F_{h-fri}} = a + b + c + d + e + f$

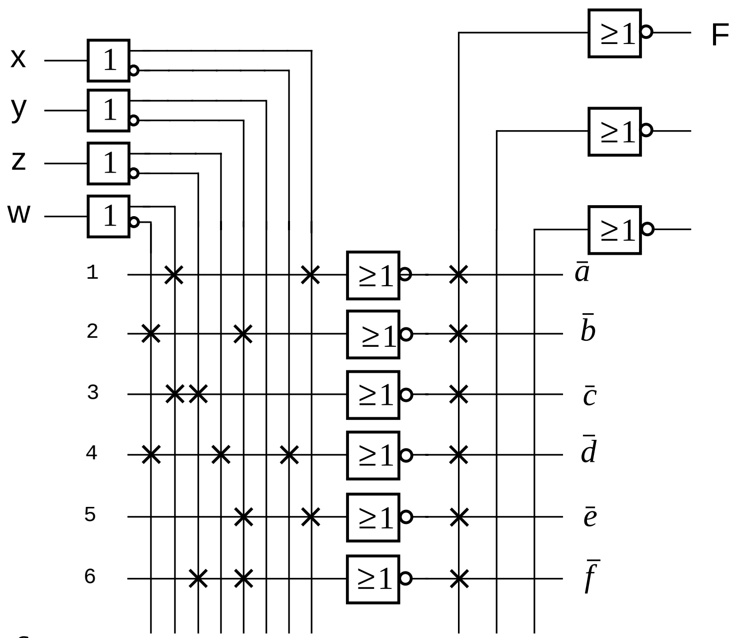
$a = \bar{x}\bar{w}$ $\quad c = z\bar{w}$ $\quad e = \bar{x}y$

$b = yw$ $\quad d = x\bar{z}w$ $\quad f = yz$

Användning av De Morgan’s lag påverkar ej hasard-friheten.

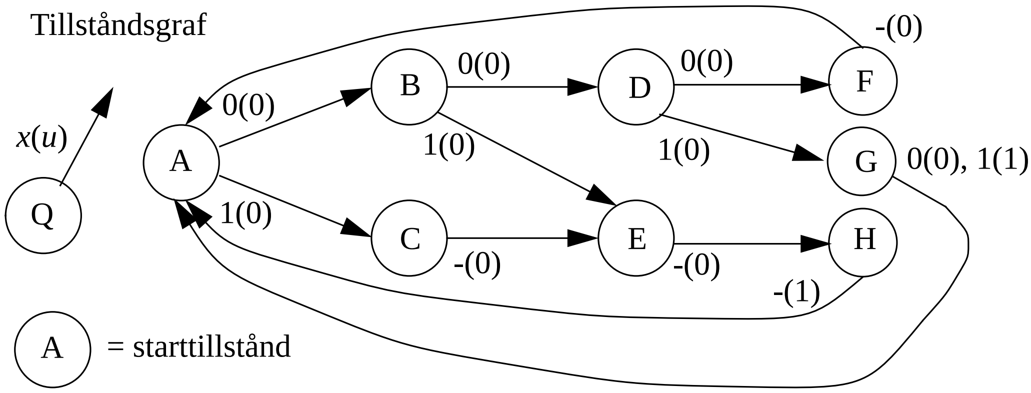
$$F_{h-fri} = \bar{a} \cdot \bar{b} \cdot \bar{c} \cdot \bar{d} \cdot \bar{e} \cdot \bar{f} = (x + w)(\bar{y} + \bar{w})(\bar{z} + w)(\bar{x} + z + \bar{w})(x + \bar{y})(\bar{y} + \bar{z})$$

Hasardfri realisering



Uppgift 6

Tillståndsgraf



forts.

Uppgift 6 forts.

Kodning

Q	$q_1q_2q_3$
A	0 0 0
B	0 1 0
C	1 1 0
D	1 0 0
E	0 0 1
F	0 1 1
G	1 1 1
H	1 0 1

Kodad tillståndstabell

$\delta(\lambda)$	x = 0	x = 1	x = 0: J_1	x = 0: K_1	x = 1: J_1	x = 1: K_1
000	010(0)	110(0)	0	-	1	-
010	100(0)	001(0)	1	-	0	-
110	001(0)	001(0)	-	1	-	1
100	011(0)	111(0)	-	1	-	0
001	101(0)	101(0)	1	-	1	-
011	000(0)	000(0)	0	-	0	-
111	000(0)	000(1)	-	1	-	1
101	000(1)	000(1)	-	1	-	1

Karnaughdiagram

q_1q_2 \ q_3x	00	01	11	10
00	0	1	1	1
01	1	0	0	0
11	-	-	-	-
10	-	-	-	-

$J_1 = q_2\bar{q}_3\bar{x} + \bar{q}_2 x + \bar{q}_2 q_3$

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

$K_1 = q_2 + \bar{x} + q_3$

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

$u = q_1q_3x + q_1\bar{q}_2q_3$

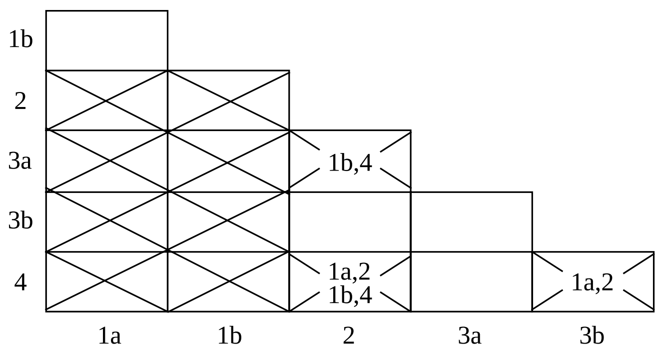
Uppgift 7

Den givna $\delta(\lambda)$-tabellen går ej att tillståndsminimera. Eftersom insignalsrestriktioner gäller kan en primitiv $\delta(\lambda)$-tabell ställas upp. Dela upp tillståndet 1 i 1a och 1b samt dela upp tillståndet 3 i 3a och 3b

Primitiv $\delta(\lambda)$-tabell

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

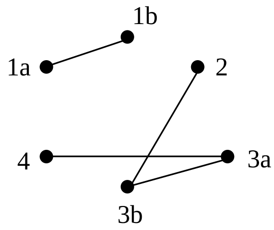
Implikationstabell



forts.

Uppgift 7 forts.

Relationsgraf



Maximala förenlighetsmängder

{1a, 1b}, {2, 3b}, {3a, 3b}, {3a, 4}

De maximala förenlighetsmängderna:
{1a, 1b}, {2, 3b} och {3a, 4} uppfyller villkoren på minimalitet, täckning och slutenhet.

Svar:

δ(λ)	00	01	11	10
A = {1a, 1b}	C(-)	B(-)	A(1)	A(1)
B = {2, 3b}	C(0)	B(0)	B(0)	A(-)
C = {3a, 4}	C(0)	B(0)	A(-)	C(0)

Uppgift 8

Felsignalen kan propagera till en utgång på två sätt, antingern via F_3 eller F_4.
Nätets totala testvektorfunktionen T ges då av $T = T(Z_1) + T(Z_2)$ där $T(Z_i)$ betecknar testvektorfunktionen för utgång i.

(1) Propagering till Z_2:

Sensibiliseringskravet kräver att felsignalen kan propagera genom F_4, dvs

$\frac{d}{dq}F_4(\boldsymbol{X}, q) = 1$. Aktivering av felet kräver $F_2(\boldsymbol{X}) = 0/1$ för stuck-at-1/0 fel.

(2) Propagering till Z_1:

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 NAND-grinden, vilket kan uttryckas enligt relationen: $F_1(\boldsymbol{X}) = 1$.

Aktivering av felet kräver (iii): $F_2(\boldsymbol{X}) = 0/1$ för stuck-at-1/0 fel.

Testvektorfunktionen $T(Z_1)$ erhålls som konjunktionen av relationerna (i) - (iii):

$$T(Z_1) = \frac{d}{dy}F_3(\boldsymbol{X}, y) \cdot F_1(\boldsymbol{X}) \cdot A(\boldsymbol{X}),$$

där $A(\boldsymbol{X}) = F_2(\boldsymbol{X})$ för s-a-0 fel och $A(\boldsymbol{X}) = \overline{F_2(\boldsymbol{X})}$ för s-a-1 fel

Svar: (1) och (2) ger testvektorfunktionerna:

$$T_{\bar{q}} = F_2(\boldsymbol{X}) \cdot \left[\frac{d}{dy}F_3(\boldsymbol{X}, y) \cdot F_1(\boldsymbol{X}) + \frac{d}{dq}F_4(\boldsymbol{X}, q)\right] \text{ för } q \text{ s-a-0}$$

$$T_q = \overline{F_2(\boldsymbol{X})} \cdot \left[\frac{d}{dy}F_3(\boldsymbol{X}, y) \cdot F_1(\boldsymbol{X}) + \frac{d}{dq}F_4(\boldsymbol{X}, q)\right] \text{ för } q \text{ s-a-1}$$