

1. Omvandla talet 321.40_6 till basen 7.

- Omvandla 321.40_6 till basen 10

$$3 \cdot 6^2 + 2 \cdot 6^1 + 1 \cdot 6^0 + 4 \cdot 6^{-1} + 0 \cdot 6^{-2} = 121.666\bar{7}$$

- Omvandla 121_{10} till basen 7

$$121 \div 7 : \text{kvot} = 17 \quad \text{rest} = 2 \quad \text{Mest Sign. tecken}$$

$$17 \div 7 : \text{kvot} = 2 \quad \text{rest} = 3 \quad :$$

$$2 \div 7 : \text{kvot} = 0 \quad \text{rest} = 2 \quad \text{Minst Sign. tecken}$$

$$121_{10} = 232_7$$

- Omvandla $0.66666\dots$ till basen 7.

$$0.666\dots \times 7 = 4.666\dots \quad \text{heltal} = 4 \quad \text{rest} = 0.666$$

$$0.666\dots \times 7 = 4.666\dots \quad \text{heltal} = 4 \quad \text{rest} = 0.666$$

$\vdots$

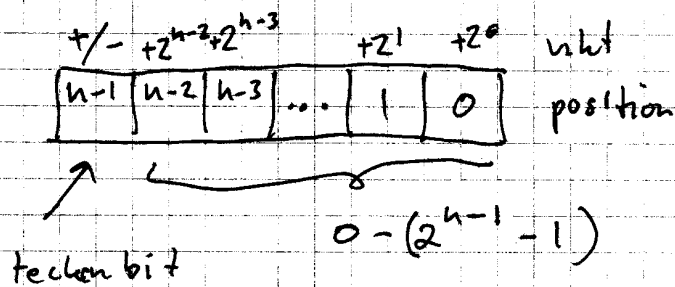
$$0.666_{10}\dots = 0.444_7\dots$$

$$\text{Svar: } 321.40_6 = 232.444\dots_7$$

2. Inom vilket område kan ett n -bitars tal representeras
 då man använder

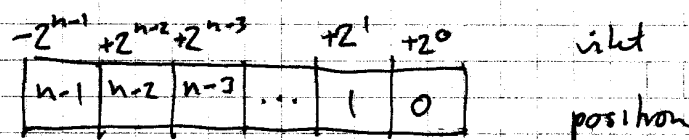
a) teckenbit

Format:



Svar: $-(2^{n-1}-1)$ till $+(2^{n-1}-1)$

b) två komplement

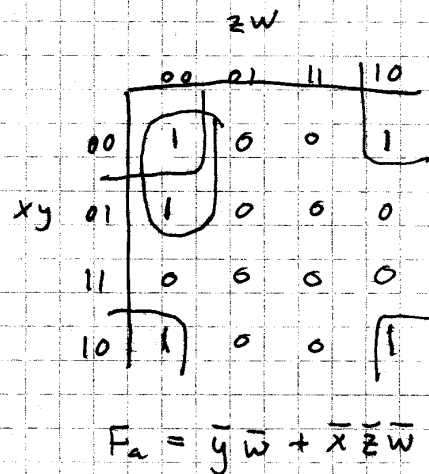
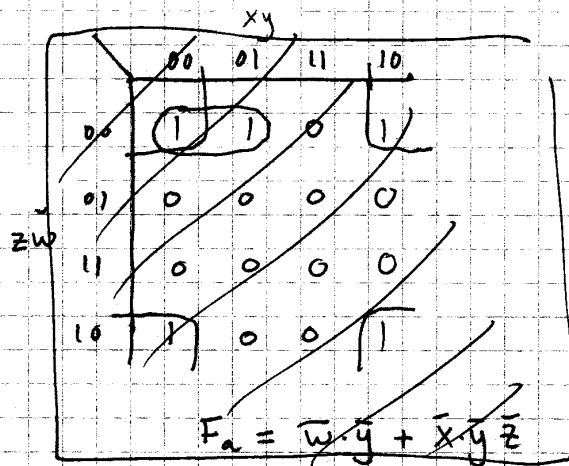


Svar: -2^{n-1} till $+(2^{n-1}-1)$

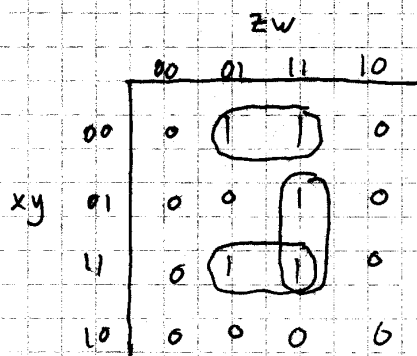
3. Sök minimala uttryck på summa-av-produktform för

a) $F_a = \sum_{xyzw} (0, 2, 4, 8, 10)$

Använd Karnaugh-diagram för minimering.



b) $F_b = \sum_{xyzw} (1, 3, 7, 13, 15)$



$F_b = \bar{x} \bar{y} w + y z w + x y w$

4. Rita upp sannings Tabellen för UG.

g_1	g_0	A	B	Y
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

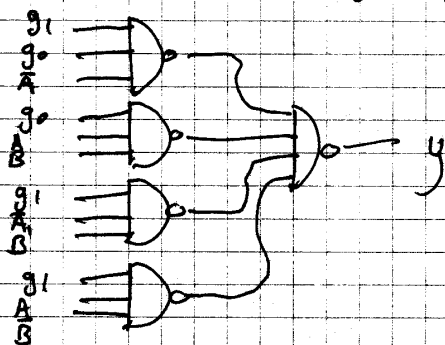
Förenkla m.h.a. Karnaugh-diagram

		AB			
		00	01	11	10
g_1, g_0	00	1	1	0	0
	01	0	0	1	0
	11	0	1	1	1
	10	0	1	0	1

$$Y = \bar{g}_1 \bar{g}_0 \bar{A} + g_0 AB + g_1 \bar{A} B + g_1 A \bar{B}$$

$$Y = \bar{Y} = \overline{g_1 g_0 \bar{A} + g_0 AB + g_1 \bar{A} B + g_1 A \bar{B}}$$

$$= \overline{g_1 g_0 \bar{A}} \cdot \overline{g_0 AB} \cdot \overline{g_1 \bar{A} B} \cdot \overline{g_1 A \bar{B}}$$



5. a) Vad är statisk hazard?

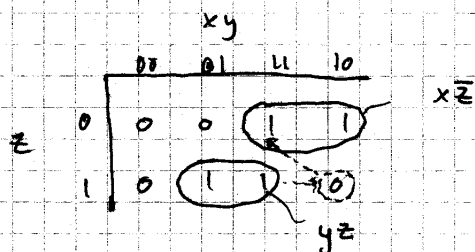
Svar: Statisk hazard är då kretsen producerar en glitch som respons på en förändring av en enda in-variabel där utgångsvärdet förväntas vara konstant.

b) När uppkommer statisk-1 hazard?

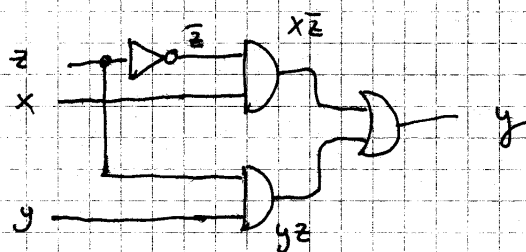
Svar: Betraktar man ett Karnaugh-diagram där det finns inringningar av ettas som ligger bredvid varandra så uppkommer statisk-1 hazard om en insignal förändras så att vi går från den ena inringningen till den andra genom att tillfälligt "passera" en 0-celt.

c) Ge ett exempel på krets som genererar statisk-1 hazard.

• Karnaugh diagram:

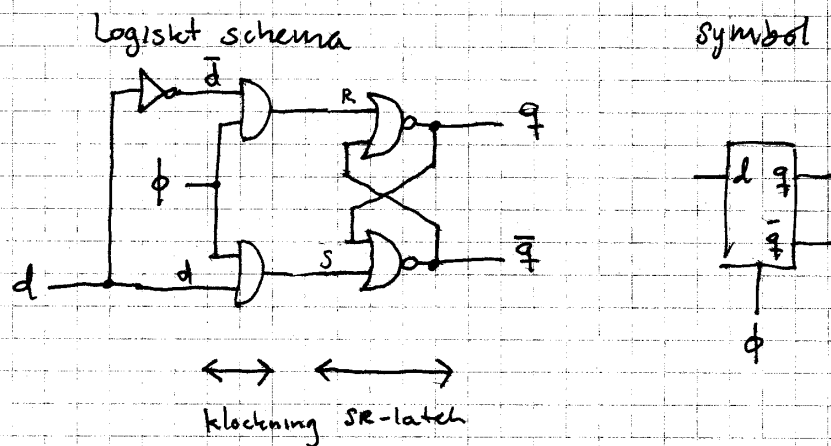


• Kretsschema



P.g.a fördröjning i inverterasen så kommer AND-grunden som ger mintermen $x\bar{z}$ att "uppleva" $z=1$ efter det att z har gjort transitionen $1 \rightarrow 0$. Den inringade nollan kommer temporärt ses på y .

6. Visa logiskt schema med grindar för en D-latch.
Förklara hur den fungerar.



Betrakta följande två fall:

$\phi = 0$: AND-grindarna gör att d-signalen inte kan påverka SR-latchen ($S=0, R=0 \Rightarrow q^+ = q$)

$\phi = 1$: AND-grindarna släpper genom d-respektive $\bar{d}$ -signalen fram till SR-latchen.

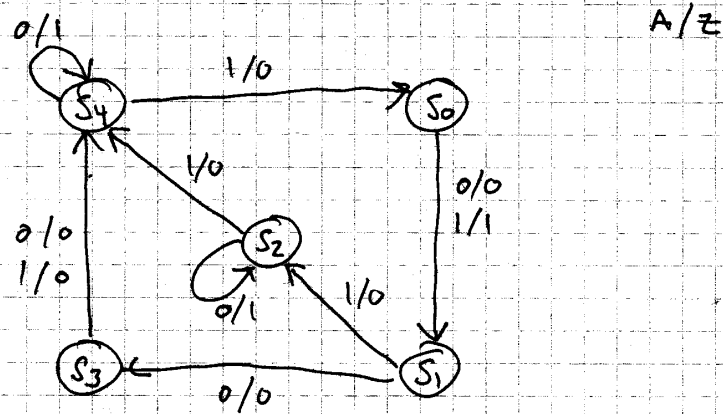
Om $d=1$ blir $S = d\phi = 1$ och $R = \bar{d}\phi = 0$

vilket leder till att latchen ettställs ($q=1$)

Om $d=0$ blir $S = d\phi = 0$ och $R = \bar{d}\phi = 1$

vilket leder till att latchen nollställs ($q=0$)

7. Konstruera en tillståndsmaskin med logiska grunder och negativt flank-triggade D-vippor för nedanstående tillståndsgraf.



Tillståndstabell:

S	A=0	A=1
S ₀	S ₁ , 0	S ₁ , 1
S ₁	S ₃ , 0	S ₂ , 0
S ₂	S ₂ , 1	S ₄ , 0
S ₃	S ₄ , 0	S ₄ , 0
S ₄	S ₄ , 1	S ₀ , 0
	S ⁺ /z	S ⁺ /z

Tillståndskodning:

Tillstånden S₀–S₄ ska kodas enligt Gray kodning:

S₀ = 0 0 0
 S₁ = 0 0 1
 S₂ = 0 1 1
 S₃ = 0 1 0
 S₄ = 1 1 0

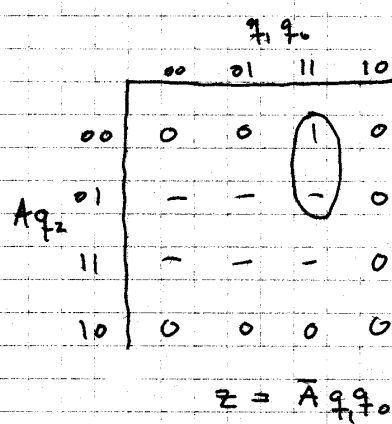
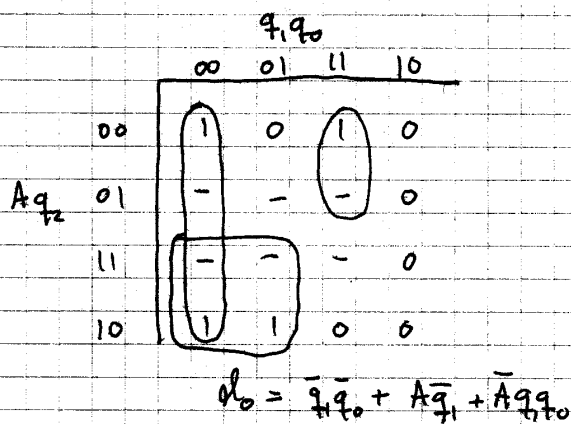
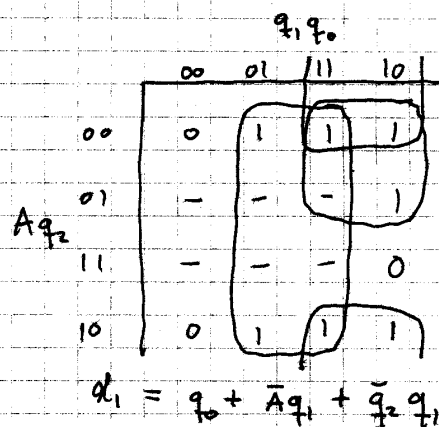
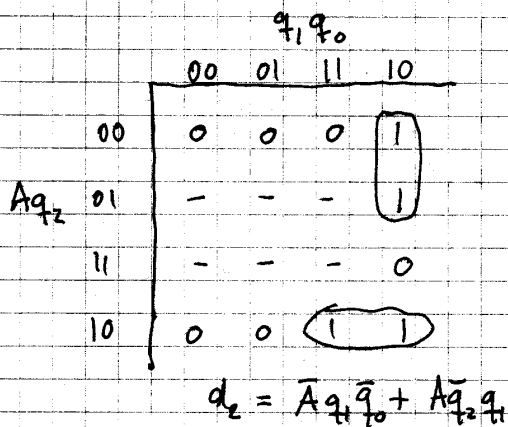
Transitionstabell:

q ₂ q ₁ q ₀	A=0	A=1
0 0 0	0 0 1, 0	0 0 1, 0
0 0 1	0 1 0, 0	0 1 1, 0
0 1 1	0 1 1, 1	1 1 0, 0
0 1 0	1 1 0, 0	1 1 0, 0
1 1 0	1 1 0, 1	0 0 0, 0
	q ₂ ⁺ q ₁ ⁺ q ₀ ⁺ , z	q ₂ ⁺ q ₁ ⁺ q ₀ ⁺ , z

forts. 7

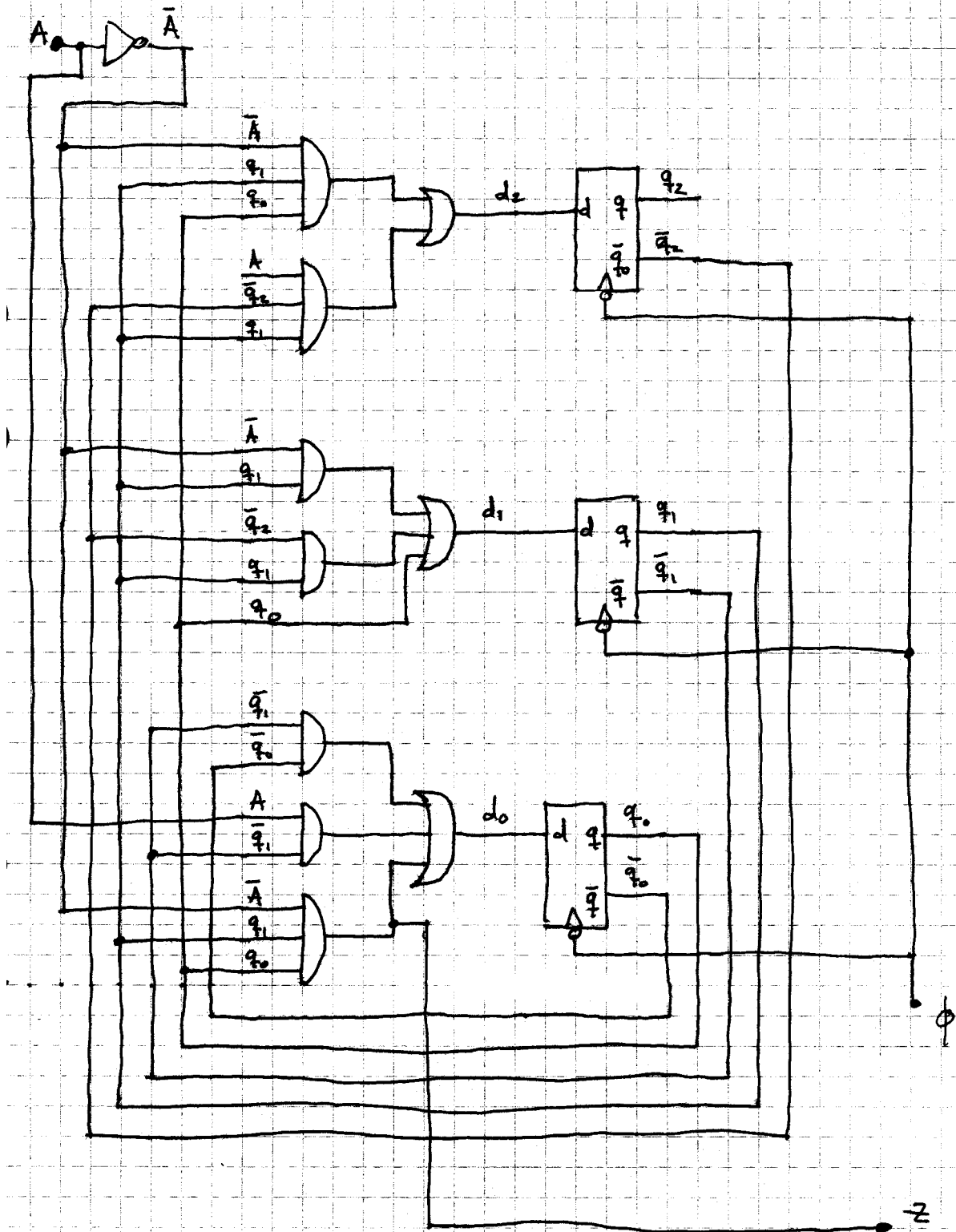
Eftersom vi använder D-vippar, med karakteristiska chr. $q^+ = D$ så kan vi använda värdena i transitionstabellen direkt för att ta fram "next-state" logiken.

Karnaugh-diagram för d_2, d_1, d_0 samt z



forts 7.

Logikschema :



8. Ta fram en tillståndstabell och tillståndsgraf för schemat given i uppgiften

- Ta fram next-state logik, d.v.s logiskt uttryck för J_i och K_i signalerna.

$$J_1 = q_2$$

$$K_1 = q_3$$

$$J_2 = q_3 + q_1$$

$$K_2 = q_1 + q_3$$

$$J_3 = K_3 = \overline{q_1 \oplus q_2}$$

- Substituera ovanstående ekvationer i den karakteristiska ekvationen för JK-vippan:

$$Q = J\bar{Q} + KQ$$

$$q_1^+ = q_2\bar{q}_1 + \bar{q}_2q_1$$

$$q_2^+ = q_3\bar{q}_2 + q_1\bar{q}_2 + \bar{q}_1q_2q_3$$

$$q_3^+ = \overline{q_1 \oplus q_2 \oplus q_3}$$

- Ta fram transitionstabell

q_3	q_2	q_1	q_3^+	q_2^+	q_1^+
0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	1	1
0	1	0	0	0	1
0	1	1	1	0	1
1	0	0	0	1	0
1	0	1	1	1	0
1	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0

För varje tillståndskod
välj ett symboliskt namn:

$$000 = A$$

$$001 = B$$

$$010 = C$$

$$011 = D$$

$$100 = E$$

$$101 = F$$

$$110 = G$$

$$111 = H$$

- Ta fram tillståndstabell och tillståndsgraf;

forts 8.

Tillståndstabell:

<u>S</u>	<u>S*</u>
A	E
B	D
C	B
D	F
E	C
F	G
G	H
H	A

Tillståndsgraf

