
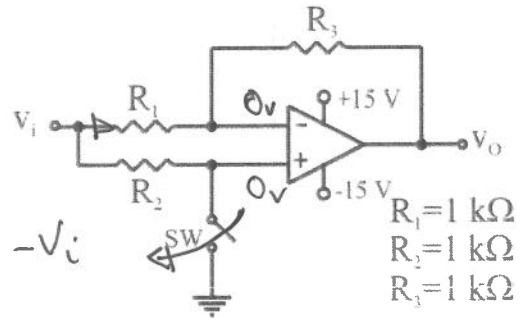
 <p>Ingeniaritza Goi Eskola Teknikoa Escuela Técnica Superior de Ingeniería Bilbao</p>  <p>Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea</p>	1. deitura/1er apellido	Titulazioa/Titulación Industria Teknologiarren Ingeniaritzako Gradua
	2. deitura/2º apellido	Ikasgaia/Asignatura Elektronika Orokorra
	Izena/Nombre	Data/Fecha 2014ko ekainaren 25a
	Ikasturtea/Curso 3.	Taldea/Grupo

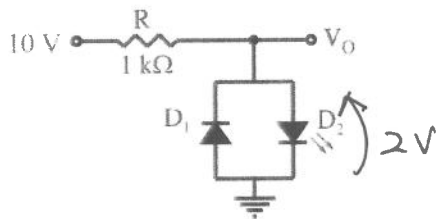
TEORIA (4 puntu)

- (2) 1.- Irudiko zirkuituaren transferentzia funtzioa zehaztu, $v_o = f(v_i)$, SW etengailua itxita dagoenean.

$$\bar{I}_{R_1} = \frac{V_i}{R_1}; V_o = -R_3 \bar{I}_{R_1} = -V_i \frac{R_3}{R_1} = -V_i$$



Ondoko zirkuituan D_1 diodoa siliziokoa da ($V_\gamma = 0,7\text{ V}$), eta D_2 diodoa LED motakoa da ($V_\gamma = 2\text{ V}$).



D_1 ALDERANTZERIKO POLARIZAZIOAN

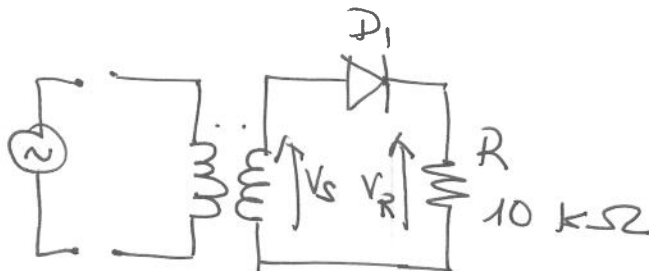
D_2 ZUZENERIKOAN

$$\bar{I}_R = \frac{10 - 2}{1\text{ k}\Omega} = 8\text{ mA}$$

- (2) 2.- R erresistentzia zeharkatzen duen korrontearen balioa eman, eta adierazi D_1 eta D_2 diodoen egoerak.

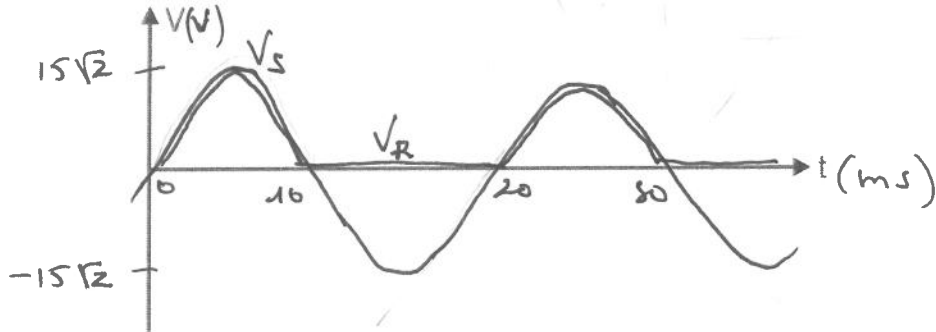
220 V/15 V-eko transformagailu bat, diodoak eta 10 kΩ-eko erresistentzia bat ditugu.

- (1) 4.- Uhin erdiko zirkuitu artezgailua marraztu.

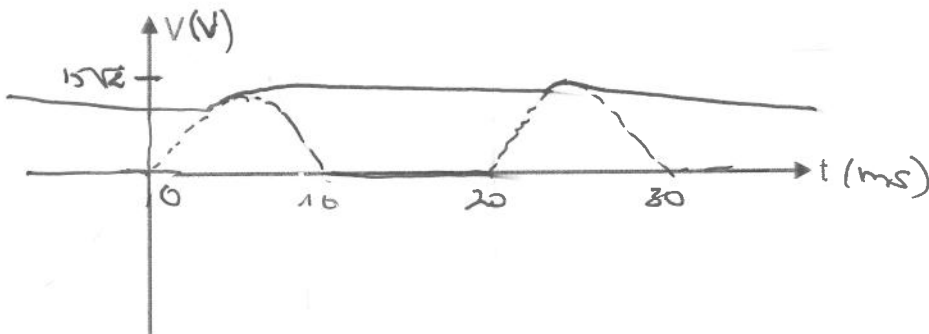


Transformagailuaren primarioa sareko tentsioarekin elikatzen bada (220 V, 50 Hz):

- (1) 5.- Transformagailuaren sekundarioan agertzen den tentsioa eta erresistentzian agertzen den tentsioa marraztu itzazu.



- (1) 6.- Erresistentziaren paraleloan kondentsadore bat jarrita, marraztu berriro sekundarioan eta erresistentzian agertzen diren tentsioak.



220 V-eko argi baten piztuera kontrolatzeko, irudiko zirkuitua erabiltzea pentsatu da. Bertan, transistoreak etengailu moduan lan egiten du.

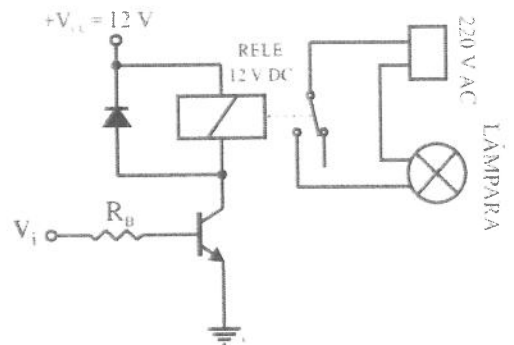
- Transistorea siliziozkoa da eta $\beta = 200$.
- v_i sarrerako tentsioaren balioa 0 edo 12 V-ekoa da.
- Errelea aktibatzeko 50 mA-ko korrante bat aplikatu behar zaio.

- (2) 7.- R_B -ren gehienezko balioa transistoreak egoki lan egin dezan.

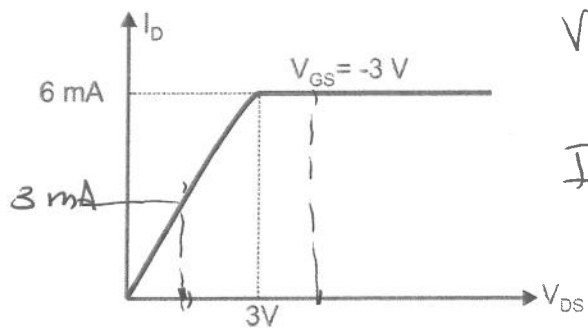
$$I_C = \beta I_B > 50 \text{ mA}$$

$$I_B > \frac{50 \text{ mA}}{\beta} = 250 \mu\text{A}$$

$$I_B = \frac{V_i - 0.7}{R_B} > 250 \mu\text{A}; \quad V_i = 12 \text{ V} \rightarrow R_B < 45,2 \text{ k}\Omega$$



Ondoko irudian, n kanaleko urritze MOSFET baten I-V kurba ezaugarria erakusten da.



$$V_{DSSAT} = V_{GS} - V_{GSOFF} \rightarrow 3 = -3 - V_{GSOFF}$$

$$V_{GSOFF} = -6V$$

$$I_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_{GSOFF}} \right)^2$$

$$6mA = I_{DSS} \left(1 - \frac{-3}{-6} \right)^2 \rightarrow I_{DSS} = 24mA$$

(1) 8.- V_{GSoff} tentsioaren eta I_{DSS} korrrentearen balioak kalkulatu.

$$V_{GSoff} = -6V; I_{DSS} = 24mA$$

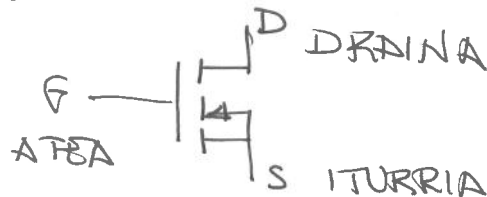
(1) 9.- I_D drainaren korrrentea kalkulatu, V_{DS} tentsioak honako balio hauek hartzen dituenen:

$V_{DS}(V)$	$I_D(mA)$
1,5	3mA
4,5	6mA

(1) 10.- Kalkulatu kanalaren erresistentziaren balioa $V_{GS} = -3V$ denean, transistoreak gune ohmnikoan edo linealean lan egiten duenean.

$$R = \frac{V_{DS}}{I_D} = \frac{3V}{6mA} = \frac{1,5V}{3mA} = 500\Omega$$

(1) 11.- n kanaleko ugaltze MOSFET baten ikurra marraztu. Terminalen izena adierazi.

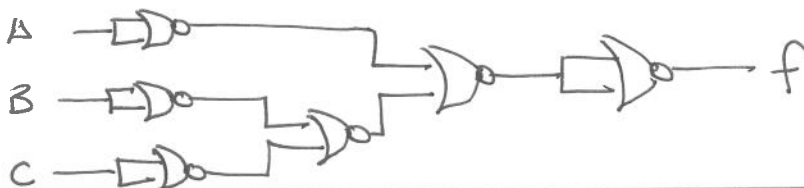


$f(A,B,C) = \bar{A} + BC$ funtzioa logikoa bakarrik NOR ate logikoak erabiliz lortu nahi da.

(1) 12.- NOR eragiketak besterik ez duen f-ren adierazpen logikoa lor ezazu.

$$f = \bar{A} + BC = \bar{A} + \overline{\overline{B+C}} = \overline{\overline{\bar{A} + \overline{B+C}}}$$

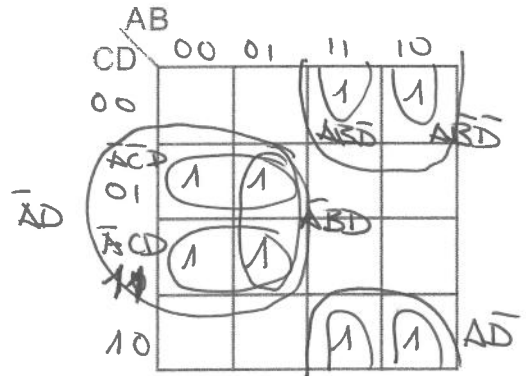
(1) 13.- Dagokion zirkuitua marraztu.



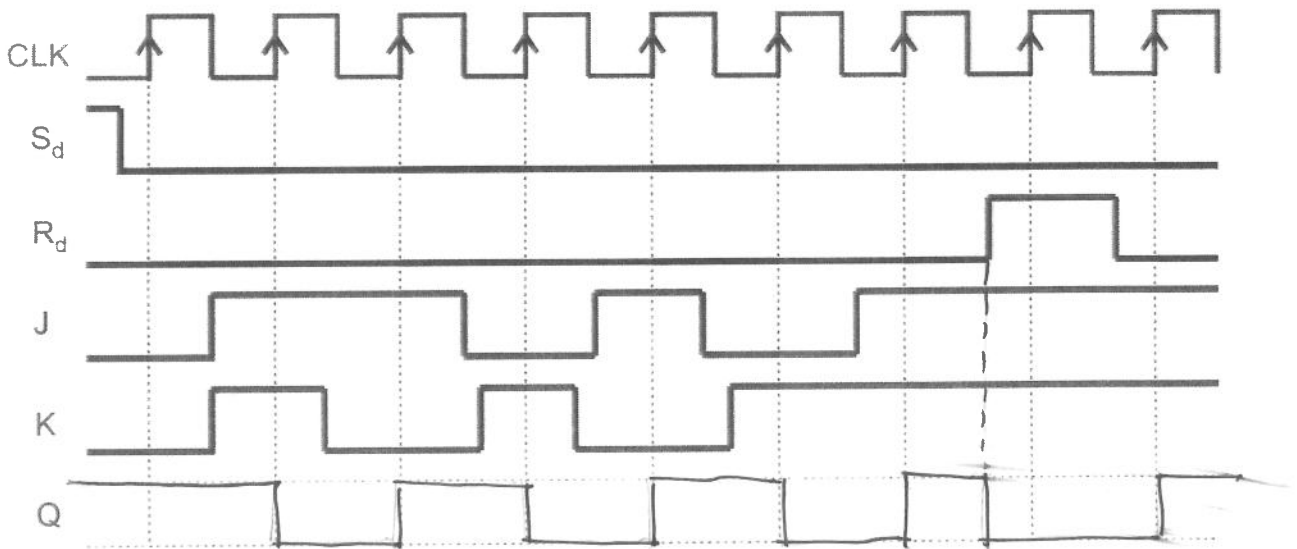
(2) 14.- Karnaugh-en diagrama erabiliz ondorengo funtzio logikoa sinplifikatu.

$$f(A,B,C,D) = A \cdot B \cdot \bar{D} + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot \bar{C} \cdot D + \bar{A} \cdot C \cdot D + \bar{A} \cdot B \cdot D$$

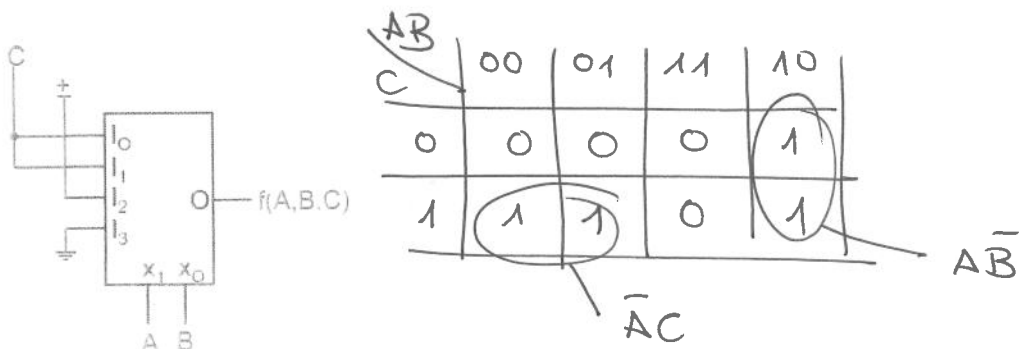
$$f = \bar{A}D + A\bar{D}$$





(2) 15.- Gorako saihetsez dasarraturiko eta maila altuan aktibatutako sarrera asinkronoetako JK motako flip-flop sinkrono baten denbora-diagrama osatu, honako sarrerako seinale hauek kontuan hartuta:



(1) 16.- Ondoko irudiaren zirkuituan MUX 4:1 erabili da hiru aldagaiko funtzio logiko bat gauzatzeko, $f(A,B,C)$. Lor ezazu f funtzio horren adierazpenik sinpleena.



$$f = \bar{A}C + A\bar{B}$$

 <p>Ingeniaritza Goi Eskola Teknikoa Escuela Técnica Superior de Ingeniería Bilbao</p>  <p>Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea</p>	1. deitura/1er apellido	Titulazioa/ Titulación Industria Teknologiarren Ingeniaritzako Gradua
	2. deitura/2º apellido	Ikasgaia/Asignatura Elektronika orokorra
	Izena/Nombre	Data/Fecha 2014ko ekainaren 25a
	Ikasturtea/Curso 3.	Taldea/Grupo

PROBLEMAK (6 puntu)

1. PROBLEMA (2 puntu)

Ondoko zirkuituaren transistorearen $\beta = 100$ eta transistorea siliziozkoa da ($|V_{BEon}| = 0,7\text{ V}$).

Zirkuituan honako baldintza hauek betetzen dira: $V_{CEQ} = 5\text{ V}$ eta $10 \cdot R_{TH} = (\beta + 1) \cdot R_E$.

Kalkulatu:

$$I_C = 8\text{ mA}$$

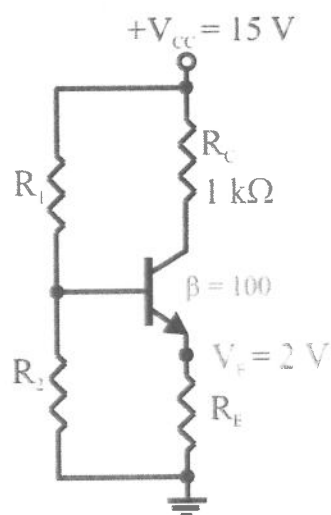
$$I_B = 80\text{ }\mu\text{A}$$

$$I_E = 8,08\text{ mA}$$

$$R_E = 247,5\text{ }\Omega$$

$$R_1 = 12,93\text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 3100\text{ }\Omega$$



$$V_C = V_{BE} + V_{CE} = 7\text{ V}$$

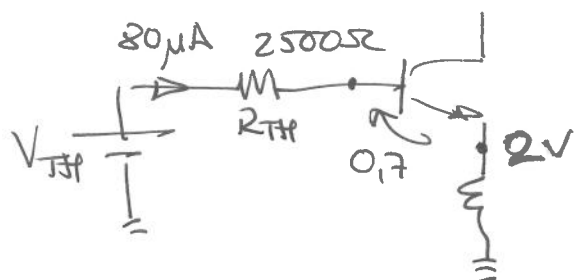
$$I_C = \frac{V_{CC} - V_C}{R_C} = 8\text{ mA}$$

$$I_B = I_C / \beta = 80\text{ }\mu\text{A}$$

$$I_E = I_B + I_C = 8,08\text{ mA}$$

$$V_{BE} = I_E \cdot R_E \Rightarrow R_E = 247,5\text{ }\Omega$$

$$10 R_{TH} = (\beta + 1) R_E \Rightarrow R_{TH} = 2500\text{ }\Omega$$



$$V_{TH} = 2 + 0,7 + I_B \cdot R_{TH} = 2,9\text{ V}$$

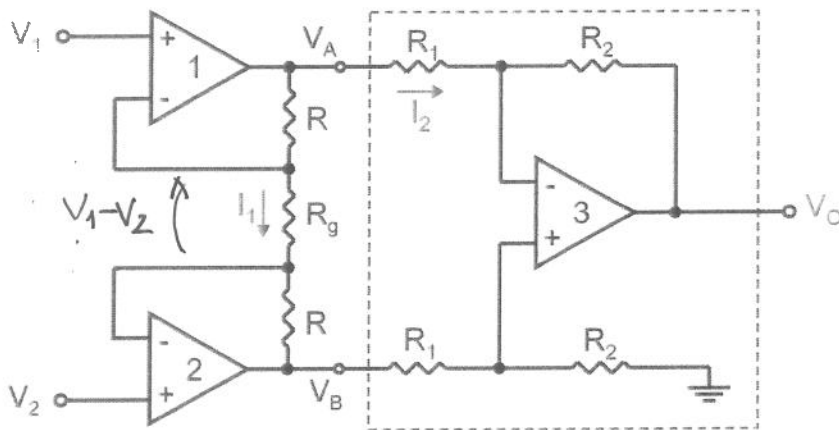
$$V_{TH} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot 15\text{ V}$$

$$R_1 = 12,93\text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 3100\text{ }\Omega$$

2. PROBLEMA (2 puntu)

Ondoko zirkuituaren anplifikagailu operazionalak idealak dira eta elikadura $\pm V_{cc} = \pm 15$ V da.



$$R = R_1 = R_2 = 1 \text{ k}\Omega$$

$$R_g = 500 \Omega$$

Zera eskatzen da :

1.- I_1 korrontearen adierazpena, V_1 eta V_2 sarrerako seinaleen funtzio gisa.

$$I_1 = (V_1 - V_2) / 500 \text{ (A)}$$

2.- $(V_B - V_A)$ tentsioen diferentzia, V_1 eta V_2 sarrerako seinaleen funtzio gisa.

$$V_B - V_A = 2500 \frac{V_2 - V_1}{500} = 5(V_2 - V_1)$$

3.- Zein izen dauka R_1 eta R_2 erresistentzia-bikoteek eta #3 zenbakiko anplifikadore operazionalak osatzen duten zirkuituak?

AMPLIFIKADORE DIFERENTZIALA

4.- I_2 korrontearen adierazpena, V_A eta V_B seinaleen funtzio gisa (horretarako, lehenago #3 anplifikadore operazionalaren sarrera ez alderantztailean agertzen den tentsioa kalkulatu behar da)

$$I_2 = (V_A - \frac{V_B}{2}) / 1000 \text{ (A)}$$

$$V_+ = V_B / 2$$

$$I_2 = (V_A - V_+) / 1 \text{ k}\Omega$$

5.- V_O irteerako seinalearen adierazpena, $(V_B - V_A)$ tentsioen diferentziaren funtzio gisa.

$$V_O = V_B - V_A$$

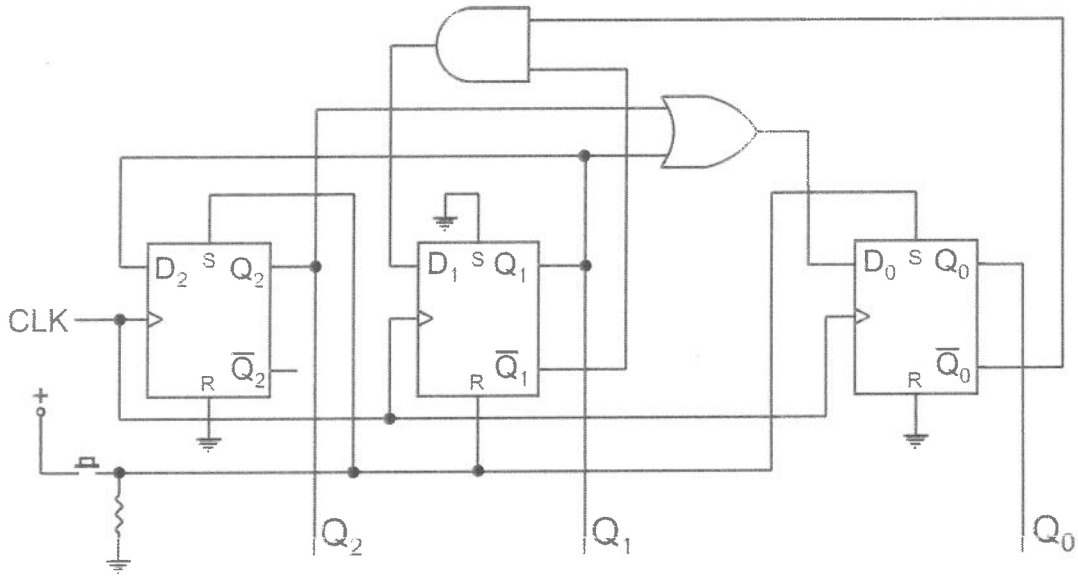
$$V_O = \frac{V_B}{2} - \frac{1000}{1000} \cdot (V_A - \frac{V_B}{2}) = V_B - V_A$$

6.- V_O irteerako seinalearen adierazpena, V_1 eta V_2 tentsioen funtzio gisa.

$$V_O = 5(V_2 - V_1)$$

3. PROBLEMA (2 puntu)

Ondoko irudiaren zirkuitu sekuentziala kontuan hartuta:



1.- Flip-flopen sarreren funtzio logikoak adierazi, Q_0 , Q_1 eta Q_2 irteeren funtzio gisa.

$D_0 = Q_1$	$D_1 = \overline{Q_0} \cdot \overline{Q_1}$	$D_2 = Q_1 + Q_2$
-------------	---	-------------------

2.- Aurreko adierazpenetatik hasita, ondoko taula bete.

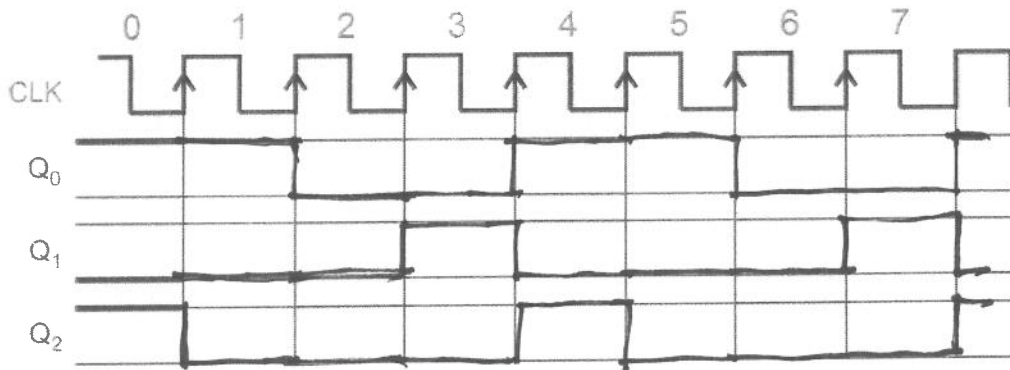
Hasieran (0 unean) kontadorea $Q_2=1, Q_1=0, Q_0=1$ egoeran jartzen dugu.

Balio horiekin $D_0, D_1,$ eta D_2 sarrerak kalkulatu, eta horien bidez hurrengo uneko Q_0, Q_1 eta Q_2 kalkulatu (1 unea); berdin jokatu hurrengo uneekin (2, 3,...) taula osatzeko.

Unea	Q_2	Q_1	Q_0	D_0	D_1	D_2
0	1	0	1	1	0	0
1	0	0	1	0	0	0
2	0	0	0	0	1	0
3	0	1	0	1	0	1
4	1	0	1	1	0	0
5	0	0	1	0	0	0
6	0	0	0	0	1	0
7	0	1	0	1	0	1

EFOERA
5
1
0
2
5
1
0
2

3.- Osatu ondoko denbora diagrama:



4.- Zein da kontadorearen modulua?

Q_0 , Q_1 eta Q_2 irteerek hiru biteko zenbaki bitar bat osatzen badute (Q_0 pisu gutxieneko bita da eta Q_2 pisu handieneko bita da), zein da kontadoreak jarraitzen dion egoeren sekuentzia, zenbaki hamartarrez adierazita?

Modulua = 4

Sekuentzia = 5, 1, 0, 2, 5, 1, 0, 2

5.- Zer gertatuko litzateke kontadorea, hasieran, $Q_2=1$, $Q_1=0$, $Q_0=0$ egoeran jarriko bagenu?

Unea	Q_2	Q_1	Q_0	D_0	D_1	D_2	egoera
n	1	0	0	1	1	0	4
n+1	0	1	1	1	0	1	3
n+2	1	0	1				5
							1
							0
							2

Sekuentzia: 4, 3, 5, 1, 0, 2

Sekuentziatik kanpo hasleu da, baina 3. zikloan barrura sartzen da.