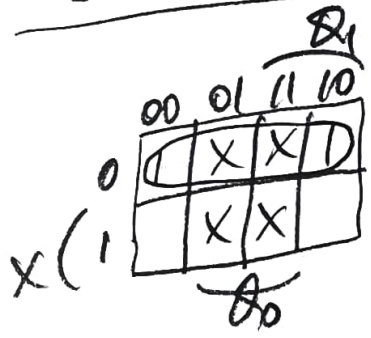
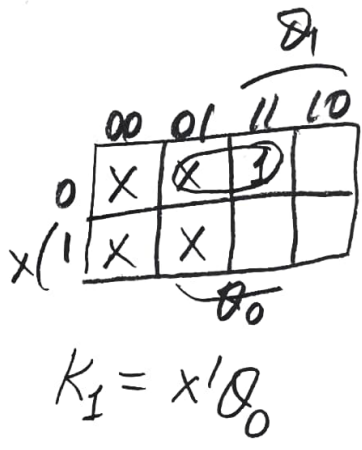
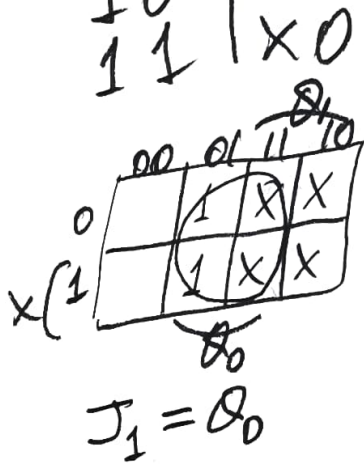


Durum geiş liyapranı yanda verilen eř zamanlı ardışıl mantık devresini JK flip-flop lar ve en az kapı elemanı kullanarak tasarla

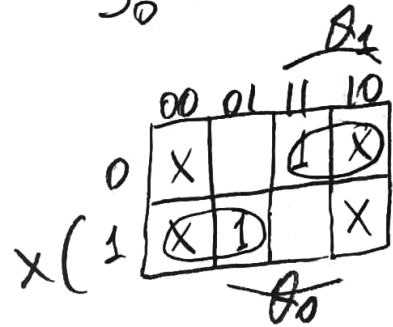
$x \ Q_1 \ Q_0$	$\delta_1 \ \delta_0$	$J_1 \ K_1$	$J_0 \ K_0$
000	01	0X	1X
001	11	1X	X0
010	11	X0	1X
011	00	X1	X1
100	00	0X	0X
101	10	1X	X1
110	10	X0	0X
111	11	X0	X0

$Q_t \ Q_{t+1}$	JK
00	0X
01	1X
10	X1
11	X0

JK flip-flop Uyarım Tablosu

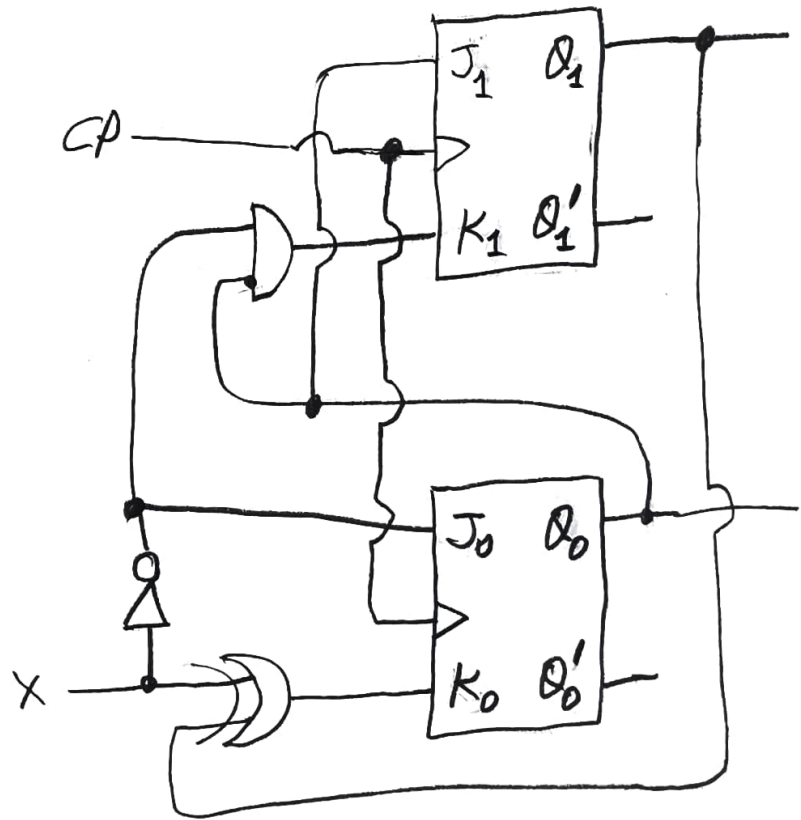


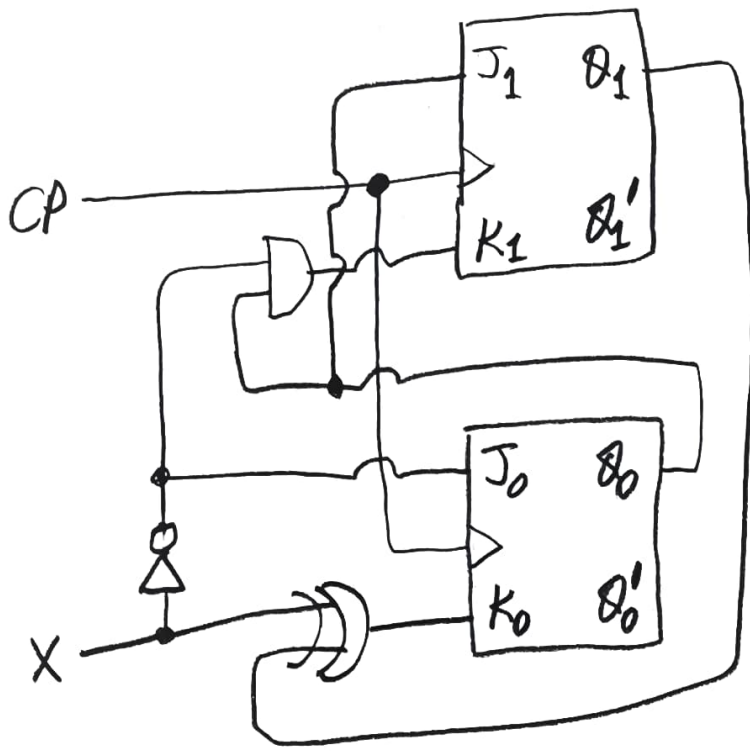
$J_0 = x'$



$K_0 = xQ_1' + x'Q_1$

$= x \oplus Q_1$





Yanda verilen eşzamanlı ardışıl mantık devresinin durum geçiş tablosunu ve diyagramını bulunuz.

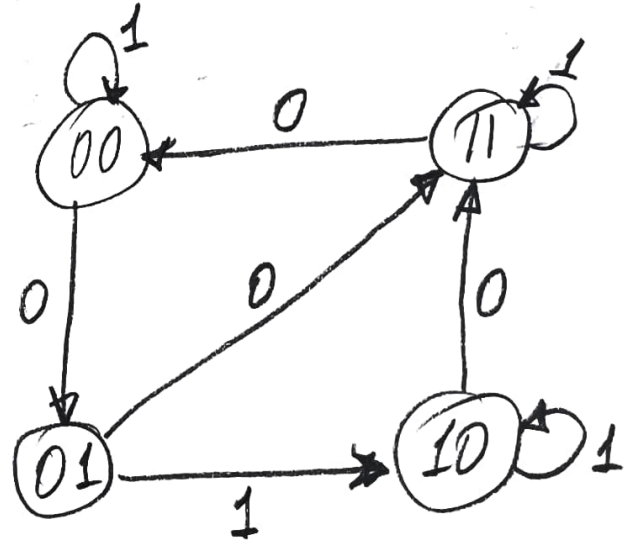
$$J_1 = Q_0 \quad J_0 = X'$$

$$K_1 = X'Q_0 \quad K_0 = X \oplus Q_1$$

JK	Q_{t+1}	JK flip-flop Karakteristik Tablosu
00	Q_t	
01	0	
10	1	
11	Q_t'	

PS	NS	PS
$X Q_1 Q_0$	$Q_1 Q_0$	$J_1 K_1 / J_0 K_0$
000	01	0 0 / 1 0
001	11	1 1 / 1 0
010	11	0 0 / 1 1
011	00	1 1 / 1 1
100	00	0 0 / 0 1
101	10	1 0 / 0 1
110	10	0 0 / 0 0
111	11	1 0 / 0 0

Durum Geçiş Tablosu

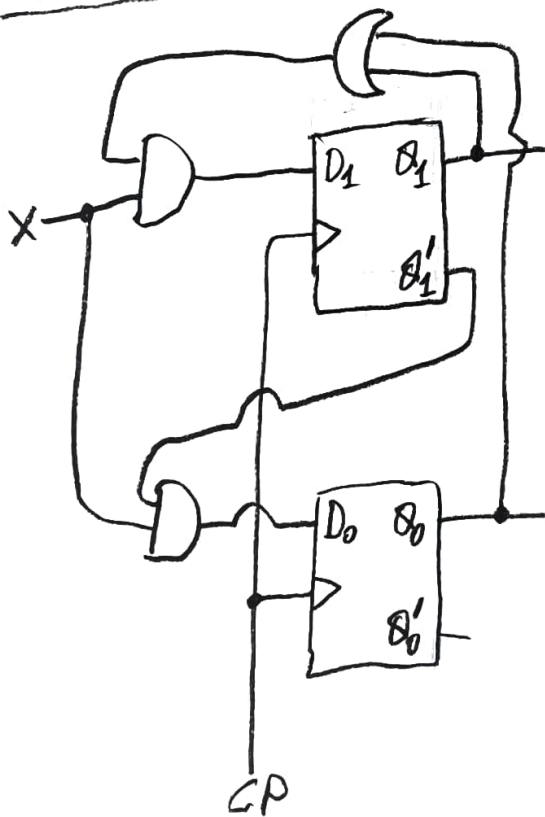


Durum Geçiş Diyagramı



Durum
Gesiş
Diyagramı

Yanda verilen eşzamanlı artış /
mantık devresinin durum geçiş
tablosunu ve diyagramını bulunuz.



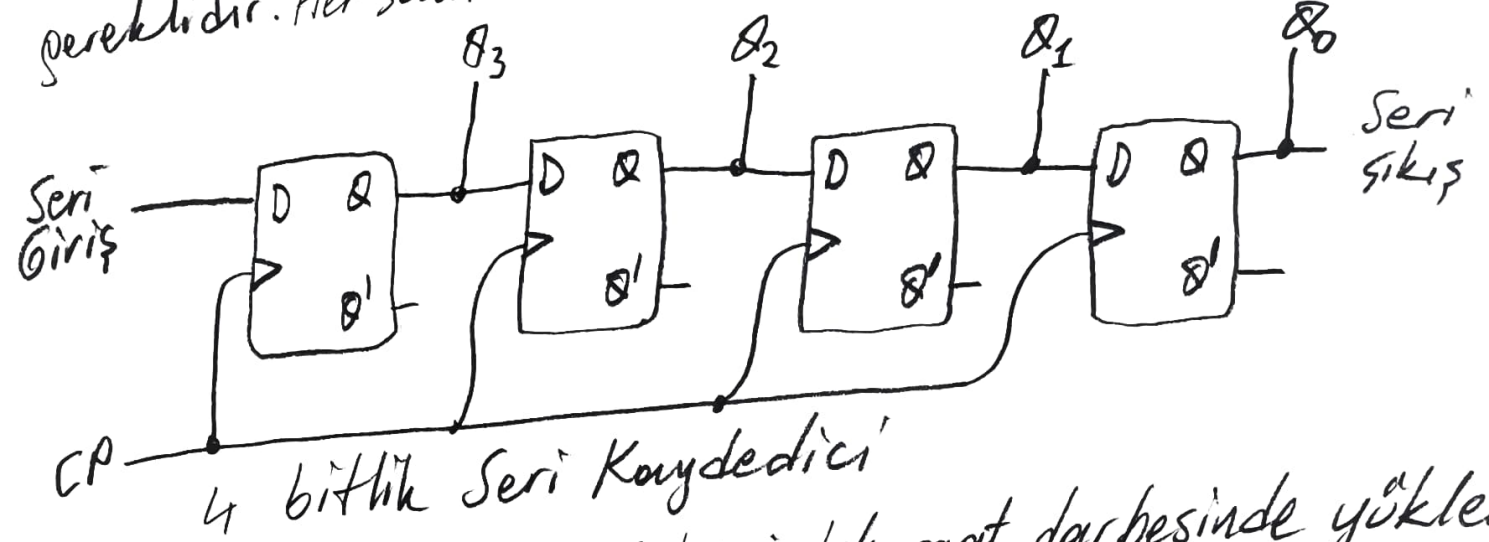
Kaydediciler (Registers)

72

İkili bilgiyi geçici olarak saklayan, flipflop ve kapılardan oluşan mantık devreleridir.

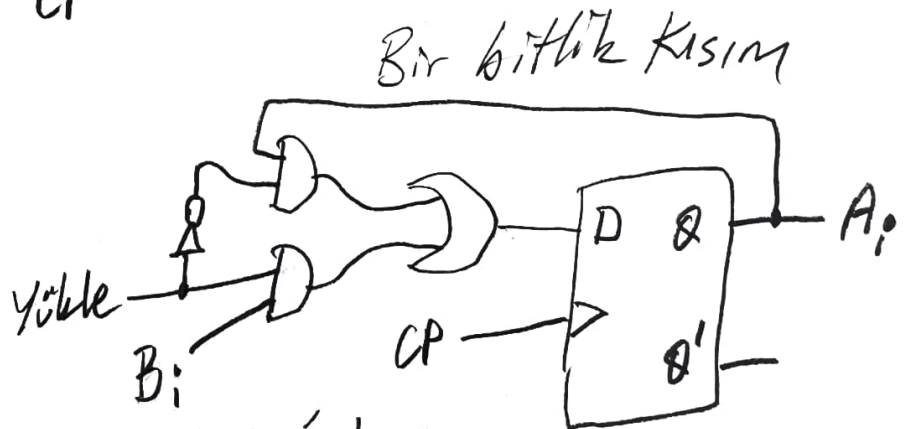
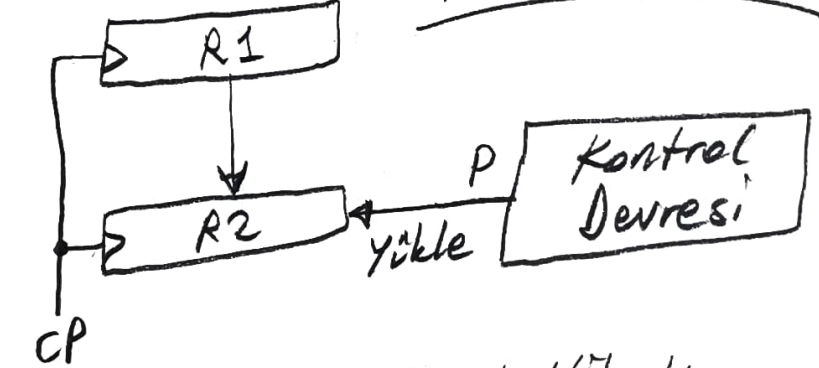
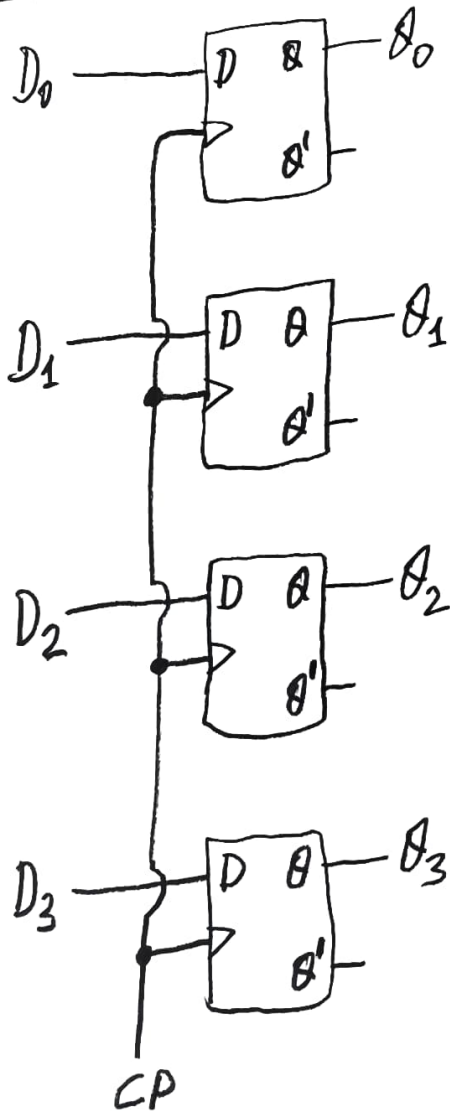
Seri Kaydedici

Bilgi kaç bit ise yüklenmesi için o kadar saat darbesi gereklidir. Her saat darbesinde kaydırma işlemi yapılır.



Paralel Kaydedici Bilgiyi tek saat darbesinde yükler.

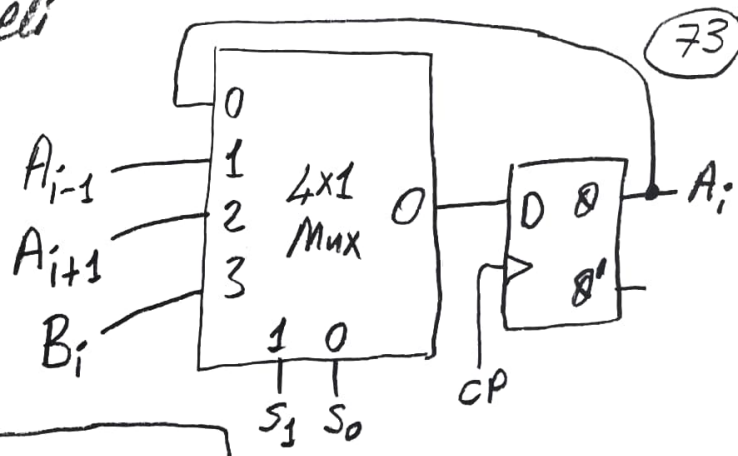
if $P=1$ then $R2 \leftarrow R1$



yükle	İşlem
0	Durum Korum (A ← A)
1	A ← B

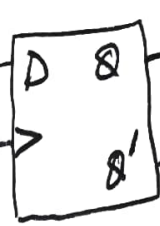
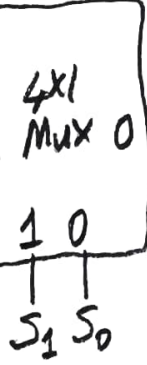
$S_1 S_0$	İşlem
00	Koru
01	Sağa Kaydır
10	Sola Kaydır
11	Yükle

Paralel Yükleme
Çift Yönlü
Kaydırma
Yazma



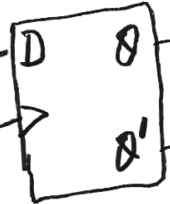
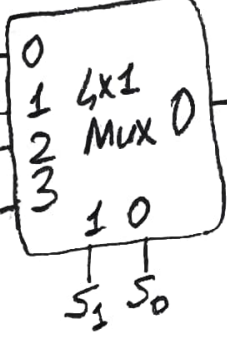
Sağdan
Seri
Giriş

B_0



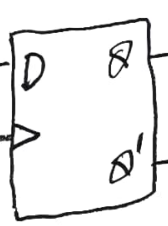
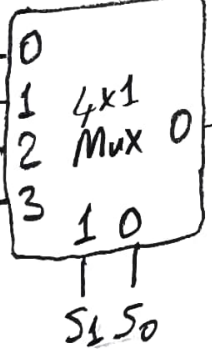
A_0

B_1



A_1

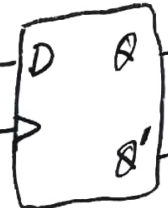
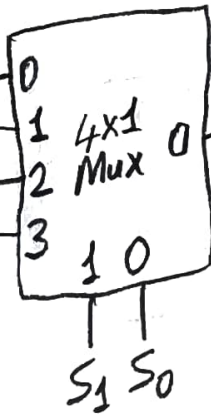
B_2



A_2

Soldan
Seri
Giriş

B_3



A_3

4 bitlik
Paralel
Yükleme
Çift
Yönlü
Kaydırma
Yazma

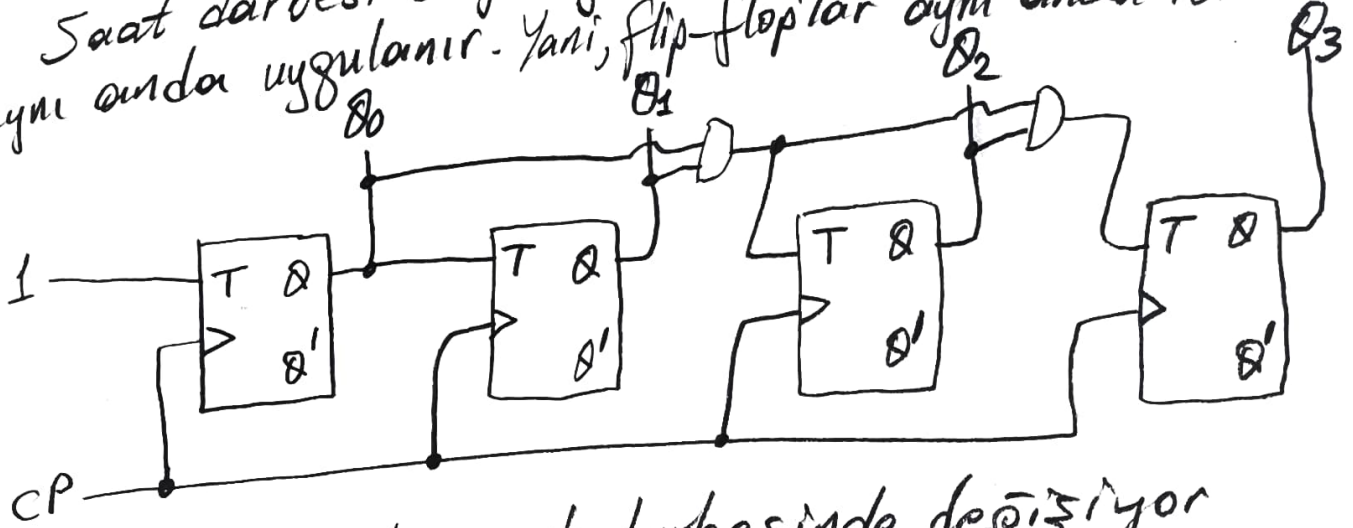
Sayıcılar (Counter)

(74)

Giriş darbesine bağlı olarak belirli bir durum dizisini tekrarlayan mantık devresine sayıcı denir. Çok farklı alanlarda kullanılan sayıcılar, flip-flop'lar ve kapı elemanlarının uygun bir şekilde bağlanmasıyla elde edilir.

Senkron (Eş zamanlı) Sayıcılar

Saat darbesi sayıcıyı oluşturan tüm flip-flop'lara aynı anda uygulanır. Yani, flip-flop'lar aynı anda tetiklenir.



$T_0 = 1$ yapılır. Q_0 her saat darbesinde değişiyor.

Q_1 ise $Q_0 = 1$ olduğunda her saat darbesinde değişiyor. $T_1 = Q_0$ yapılır.

Q_2 ise $Q_1 Q_0 = 11$ olduğunda her saat darbesinde değişiyor. $T_2 = Q_1 Q_0$ yapılır.

Q_3 ise $Q_2 Q_1 Q_0 = 111$ olduğunda her saat darbesinde değişiyor. $T_3 = Q_2 Q_1 Q_0$

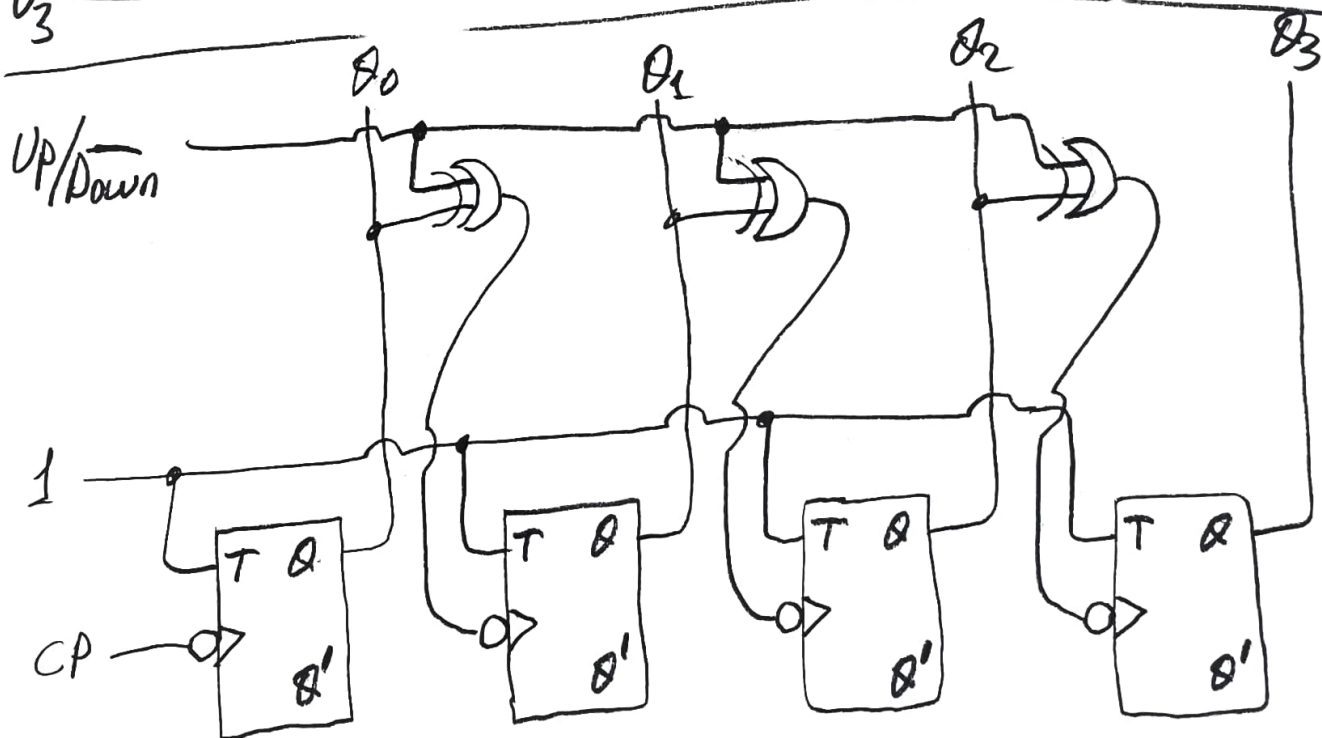
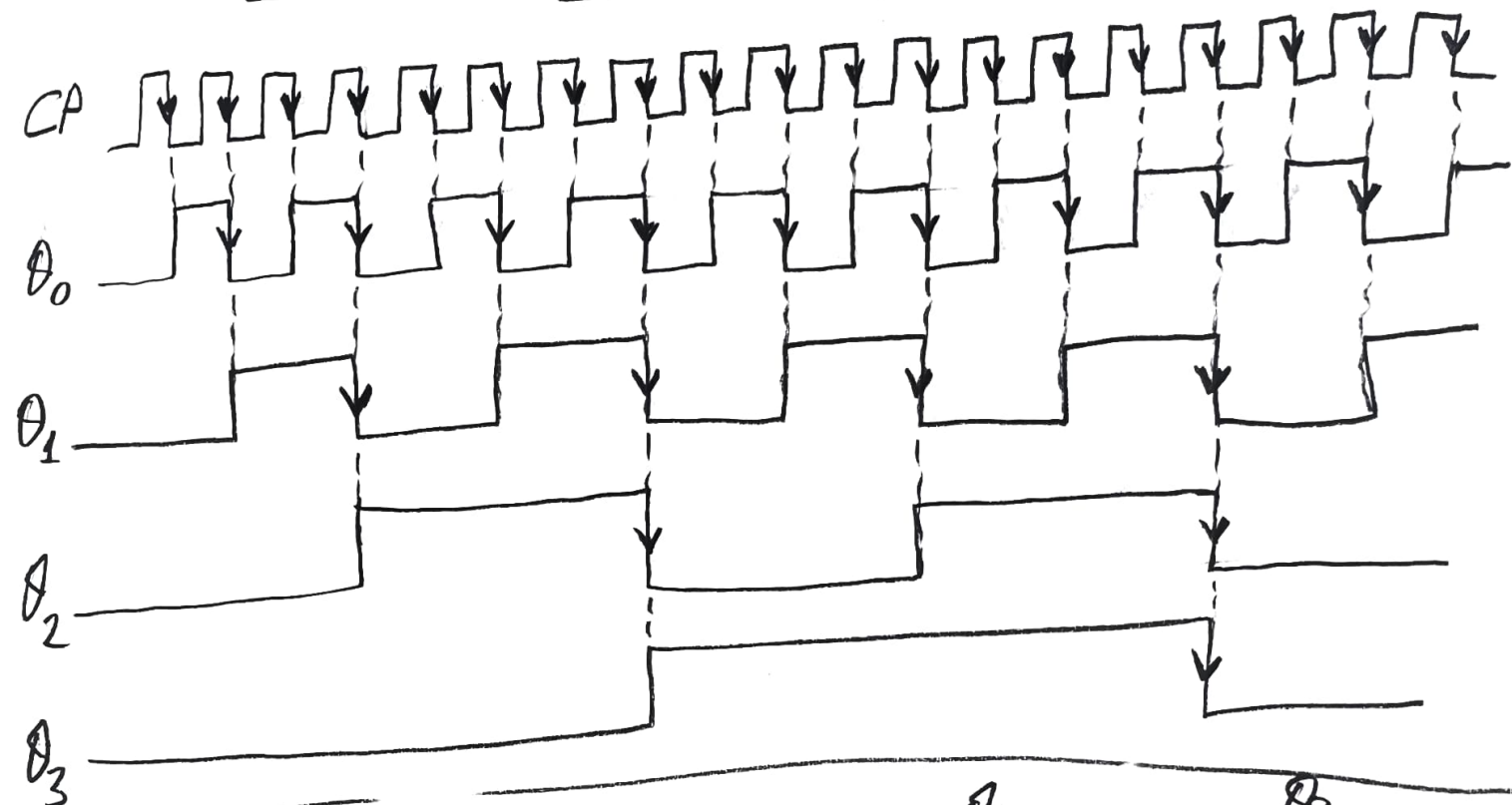
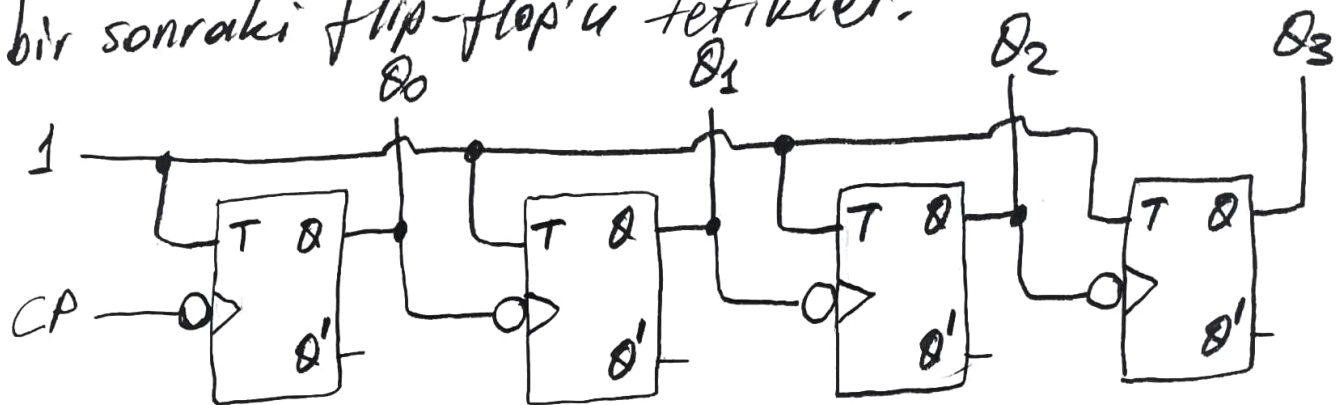
n bitlik sayıcı için i. bit

$$T_i = Q_{i-1} \cdot Q_{i-2} \cdot \dots \cdot Q_2 Q_1 Q_0$$

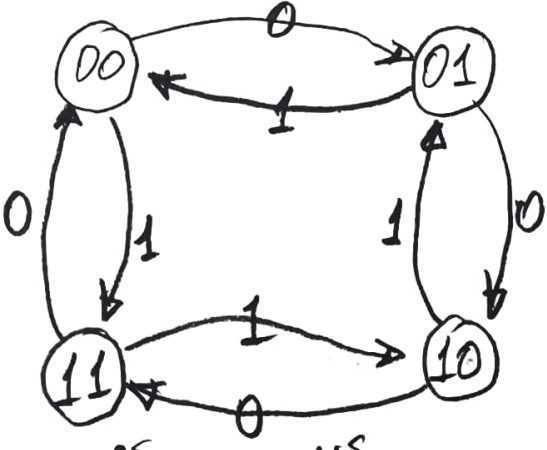
$Q_3 Q_2 Q_1 Q_0$
0 0 0 0
0 0 0 1
0 0 1 0
0 0 1 1
0 1 0 0
0 1 0 1
0 1 1 0
0 1 1 1
1 0 0 0
...

Asenkron (Eşzamanlı) Sayıcılar

Asenkron (Eşzamanlı) Sayıcılar
 Saat darbesi ilk flip-flop'a uygulanır. Her flip-flop bir sonraki flip-flop'u tetikler.



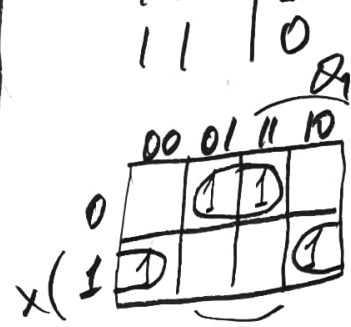
0-15 arası aşağı/yukarı asenkron sayıcı



Durum geçiş diyagramını
yanda verilen eşzamanlı
ardışıl mantık devresini
(ileri/geri sayıcı)
T flip-flop ile tasarla.

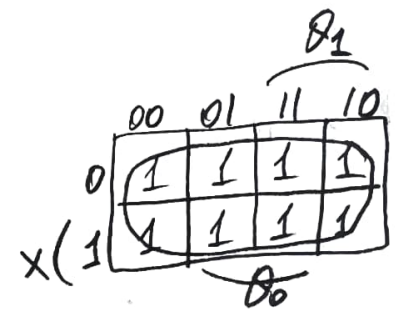
	PS		NS		
X	θ_1	θ_0	θ_1	θ_0	$T_1 T_0$
0	0	0	0	1	0 1
0	0	1	1	0	1 1
0	1	0	1	1	0 1
0	1	1	0	0	1 1
1	0	0	1	1	1 1
1	0	1	0	0	0 1
1	1	0	0	1	1 1
1	1	1	1	0	0 1

$\theta_t \theta_{t+1}$	T
0 0	0
0 1	1
1 0	1
1 1	0

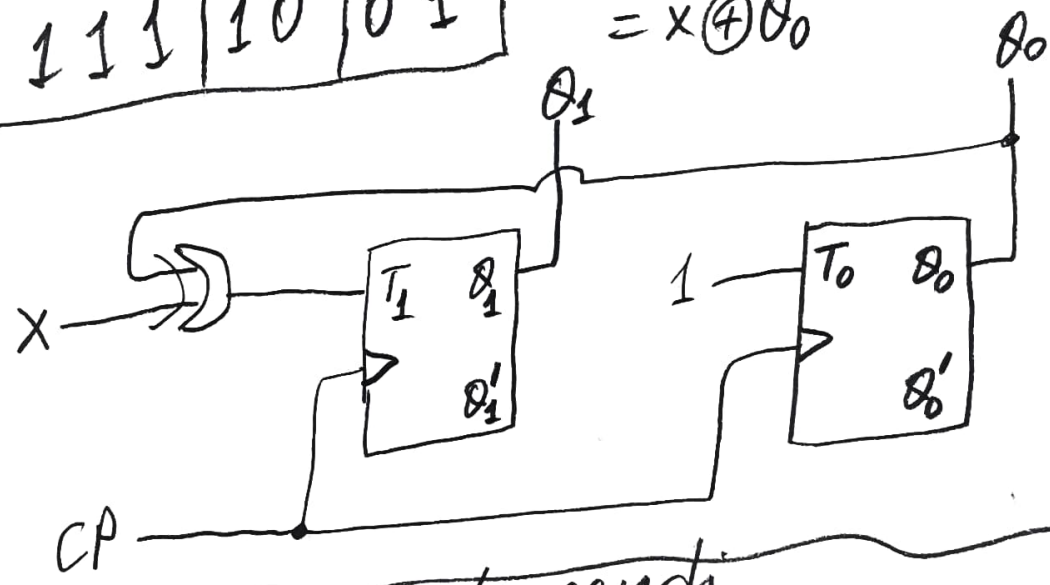


$$T_1 = X\theta_0' + X'\theta_0$$

$$= X \oplus \theta_0$$



$$T_0 = 1$$



Tersten çözüm istenseydi

$$T_1 = X \oplus \theta_0$$

$$T_0 = 1$$

X	θ_1	θ_0	T_1	T_0	θ_1	θ_0
0	0	0	0	1	0	1
0	0	1	1	1	1	0
0	1	0	0	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1

Bu şekilde
çözülür.

0, 3, 5, 7, 0, 3, 5, 7, 0, ... şeklinde periyodik olarak sayıların 3 bitlik sayıcıyı D flip-flop'lar ve en az sayıda kapı elemanı kullanarak tasarla.

$Q_2 Q_1 Q_0$	$Q_2 Q_1 Q_0$	$Q_2 Q_1 Q_0$
000	0 1 1	0 1 1
001	x x x	x x x
010	x x x	x x x
011	1 0 1	1 0 1
100	x x x	x x x
101	1 1 1	1 1 1
110	x x x	x x x
111	0 0 0	0 0 0

D	Q_{t+1}
0	0
1	1

D flip-flop'un Karakteristik Tablosu

			Q_1
	00	01	11 10
Q_2 0		X	(1) (X)
Q_2 1	(X) (1)		X
	Q_0		

$$D_2 = Q_2 Q_1' + Q_2' Q_1 = Q_1 \oplus Q_2$$

			Q_1
	00	01	11 10
0	1	x	1 x
Q_2 (1	x	1	x
			Q_0

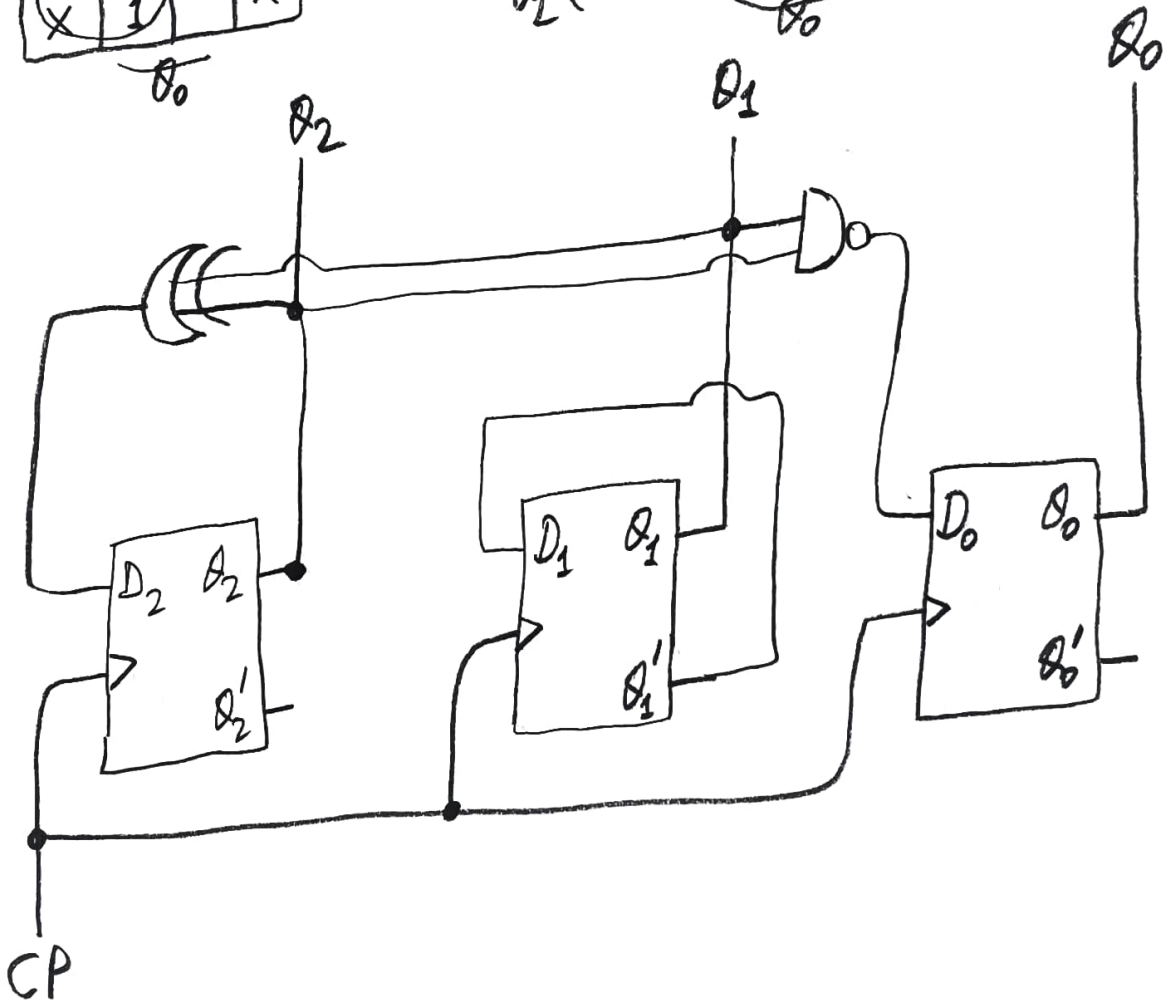
$$D_0 = Q_2' + Q_1' = (Q_2 Q_1)'$$

A Karnaugh map for variable D_1 . The vertical axis is labeled Q_2 with values 0 and 1. The horizontal axis is labeled Q_1 with values 00, 01, 11, and 10. The map contains 1s at (0,00), (0,01), (1,00), and (1,01), which are grouped together by a circle. The other cells contain 'x'.

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

$$D_1 = Q_1' Q_2 + Q_1 Q_2'$$

$$D_1 = Q_1'$$

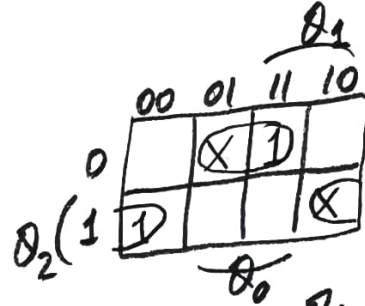


0, 3, 5, 7, 4, 2, 0, 3, 5, 7, 4, 2, 0, ... şeklinde periyodik olarak sayan sayıcıyı 3 tane T flip-flop ve en az kapı elemanı kullanarak tasarla

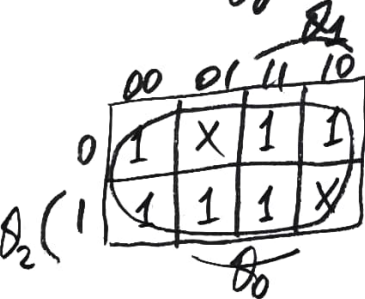
0 → 3 → 5 → 7 → 4 → 2 → 0

$Q_t Q_{t+1}$	T
00	0
01	1
10	1
11	0

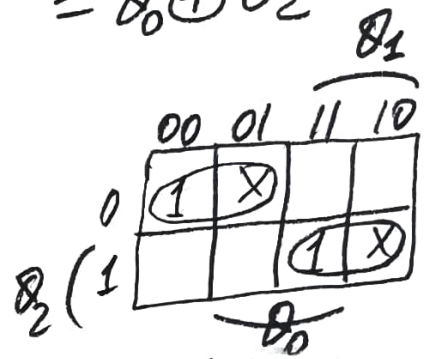
$Q_2 Q_1 Q_0$	$Q_2 Q_1 Q_0$	$T_2 T_1 T_0$
000	011	011
001	XXX	XXX
010	000	010
011	101	110
100	010	110
101	111	010
110	XXX	XXX
111	100	011



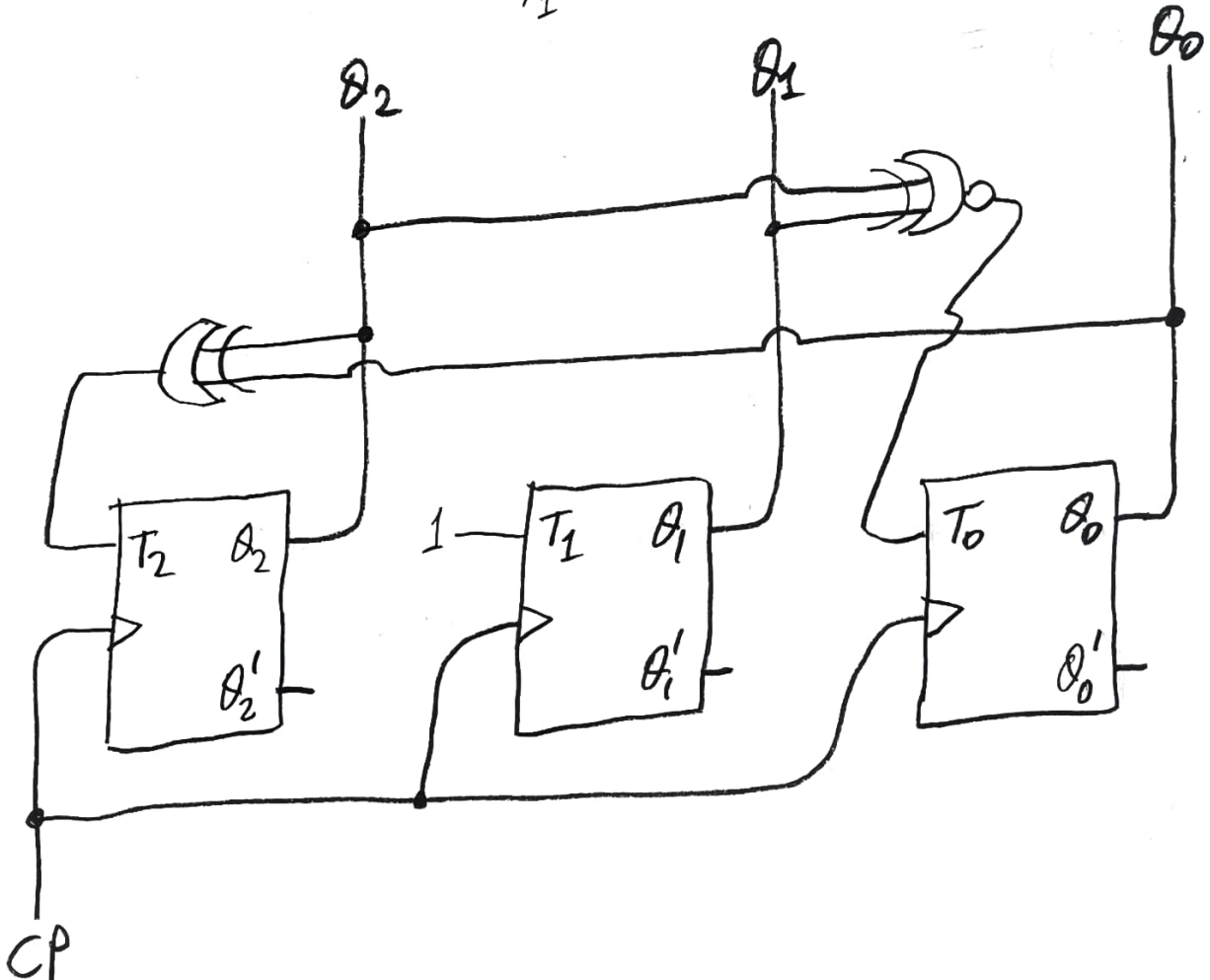
$$T_2 = Q_0 Q_2' + Q_0' Q_2 = Q_0 \oplus Q_2$$



$$T_1 = 1$$



$$T_0 = Q_1 Q_2 + Q_1' Q_2' = Q_1 \odot Q_2$$



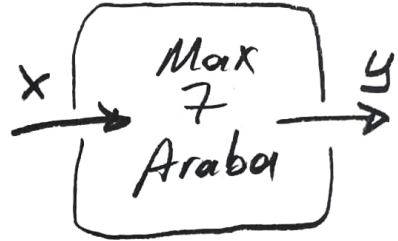
Maksimum 7 araba olan bir garaj şu şekilde kontrol ediliyor. (79)

$x=1$ ise garaja bir araba giriyor

$y=1$ ise garajdan bir araba çıkıyor.

$z=1$ ise garaj dolu.

Kontrol devresini T flip-flop'lar ile tasarla. Z



	$xy=00$ $xy=11$	$xy=01$	$xy=10$	$xy=00$ $xy=11$	$xy=01$	$xy=10$
$\theta_2 \theta_1 \theta_0$	$\theta_2 \theta_1 \theta_0$	$\theta_2 \theta_1 \theta_0$	$\theta_2 \theta_1 \theta_0$	$T_2 T_1 T_0$	$T_2 T_1 T_0$	$T_2 T_1 T_0$
000	000	000	001	000	000	001
001	001	000	010	000	001	011
010	010	001	011	000	011	001
011	011	010	100	000	001	111
100	100	011	101	000	111	001
101	101	100	110	000	001	011
110	110	101	111	000	011	001
111	111	110	111	000	001	000

$xy=01$ için

$$T_2 = \theta_2 \theta_1' \theta_0'$$

$$= \theta_2 (\theta_1 + \theta_0)'$$

$$T_1 = \theta_2 \theta_0' + \theta_1 \theta_0'$$

$$= \theta_0' (\theta_1 + \theta_2)$$

$$T_0 = (\theta_2' \theta_1' \theta_0')'$$

$$= \theta_0 + \theta_1 + \theta_2$$

$xy=00$ ve $xy=11$ için $T_0 = T_1 = T_2 = 0$

$xy=10$ için

$$T_2 = \theta_2' \theta_1 \theta_0$$

$$T_1 = \theta_1' \theta_0 + \theta_2' \theta_0$$

$$= (\theta_1' + \theta_2') \theta_0$$

$$T_2 = x' y \theta_2 (\theta_1 + \theta_0)' + x y' \theta_2' \theta_1 \theta_0$$

$$T_1 = x' y \theta_0' (\theta_1 + \theta_2) + x y' \theta_0 (\theta_1' + \theta_2')$$

$$T_0 = x' y (\theta_0 + \theta_1 + \theta_2) + x y' (\theta_0 \theta_1 \theta_2)'$$

$$T_0 = (\theta_2 \theta_1 \theta_0)'$$

Aşağıdaki şartları sağlayan iki bitlik sayıcıyı

T flip-flop'lar ile tasarla

* $xy = 00$ iken durum korunuyor

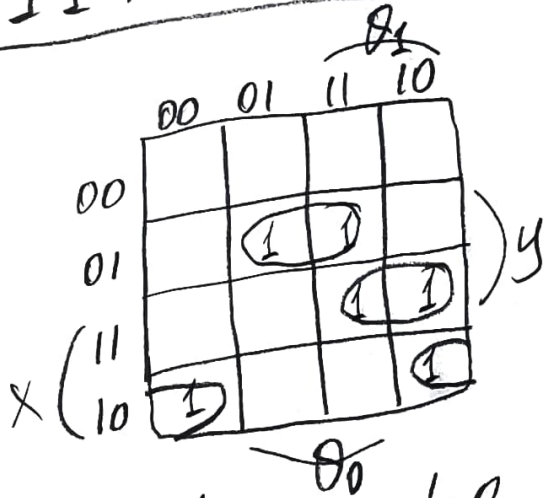
* $xy = 01$ iken ileri sayıyor

* $xy = 10$ iken geri sayıyor

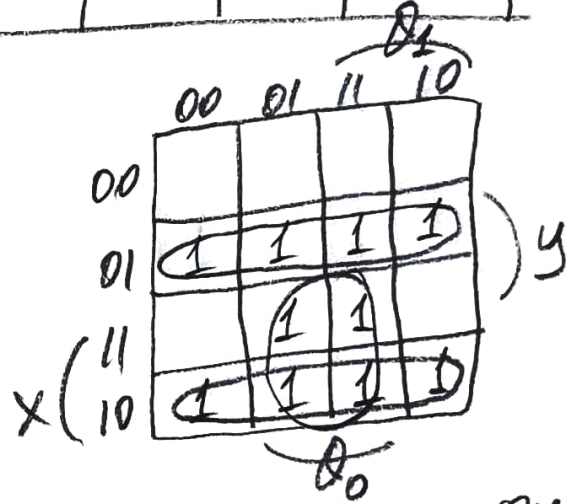
* $xy = 11$ iken sayıcı sıfırlanıyor.

$Q_1 Q_0$	T
00	0
01	1
10	1
11	0

$Q_1 Q_0$	$xy=00$	$xy=01$	$xy=10$	$xy=11$	$xy=00$	$xy=01$	$xy=10$	$xy=11$
$Q_1 Q_0$	$Q_1 Q_0$	$Q_1 Q_0$	$Q_1 Q_0$	$Q_1 Q_0$	$D_1 D_0$	$D_1 D_0$	$D_1 D_0$	$D_1 D_0$
00	00	01	11	00	00	01	11	00
01	01	10	00	00	00	11	01	01
10	10	11	01	00	00	01	11	10
11	11	00	10	00	00	11	01	11



$$T_1 = xy' \theta_0' + xy \theta_1 + x'y \theta_0$$



$$T_0 = xy' + x'y + x \theta_0 = x \oplus y + x \theta_0$$

