

İ.T.Ü.
Elektrik-Elektronik Fakültesi
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü



LOJİK DEVRELER

LABORATUVARI

DENEY RAPORU

Deney No :8
Deney Adı :Ardışıl Devre Tasarımı
Deney Tarihi :12.04.10
Grup :2
Deneyi Yapanlar :Aykut Akın
Levend Mehmet Mert
Suat Alkan Aldan

Deneyi Yaptıran Araştırma
Görevlisi:Selda Kuruoğlu

A)Amaç: Deneyde ardışıl devrelerin, sonlu durum makinesi modeline göre çözümlenmeleri ve gerçekleşmeleri incelenecektir.

B)Devre Çizimleri ve Sonuçlar:

Deney 8.1:

1)Flip flopları süren fonksiyonların ifadeleri belirlenir.

$$D_1=Q_1'+Q_2$$

$$D_2=X.Q_2'$$

2)Sonraki durumlar hesaplanır.

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

$$Q_2^+ = D_2=X.Q_2'$$

3)Durum geçiş tablosu oluşturulur.

$Q_2^+ Q_1^+$		
$Q_2 Q_1 \backslash X$	0	1
00	01	11
01	00	10
10	01	01
11	01	01

Tabloyu daha anlaşılır hale getirmek için durum kodlarına simgeler karşı düşürülür.

00:A S:şimdiki durum

01:B S⁺:sonraki durum

10:C

11:D

S^+

$S \backslash X$	0	1
A	B	D
B	A	C
C	B	B
D	B	B

4)Çıkış fonksiyonu Z 'nin ifadesi belirlenir.

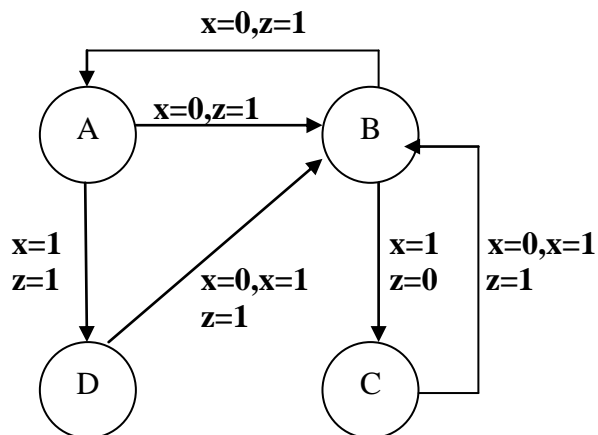
$$Z = Q_2' + Q_1$$

5)Durum çıkış tablosu oluşturulur.

S^+, Z

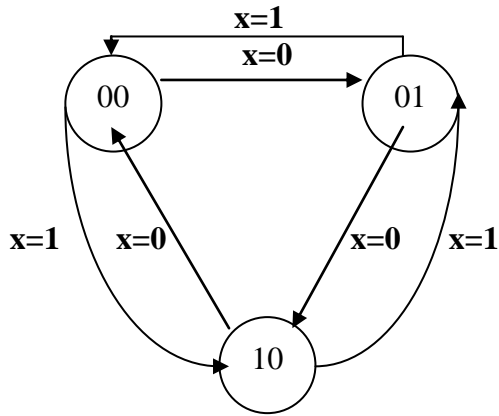
$S \backslash X$	0	1
A	B,1	D,1
B	A,1	C,0
C	B,1	B,1
D	B,1	B,1

Son olarak durum diyagramı çizilir.



Deney 8.2:

Sayıcının üreteceği her sayı bir durum olarak kabul edilir ve sayıcının davranışına göre durum diyagramı çizilir.



Sayıcının durum tablosu oluşturulur.

$Q_1^+ Q_0^+$

$Q_1 Q_0 \backslash X$	0	1
00	01	10
01	10	00
11	I	I
10	00	01

Sayıcı D flip flopları ile tasarlanması:

D_1

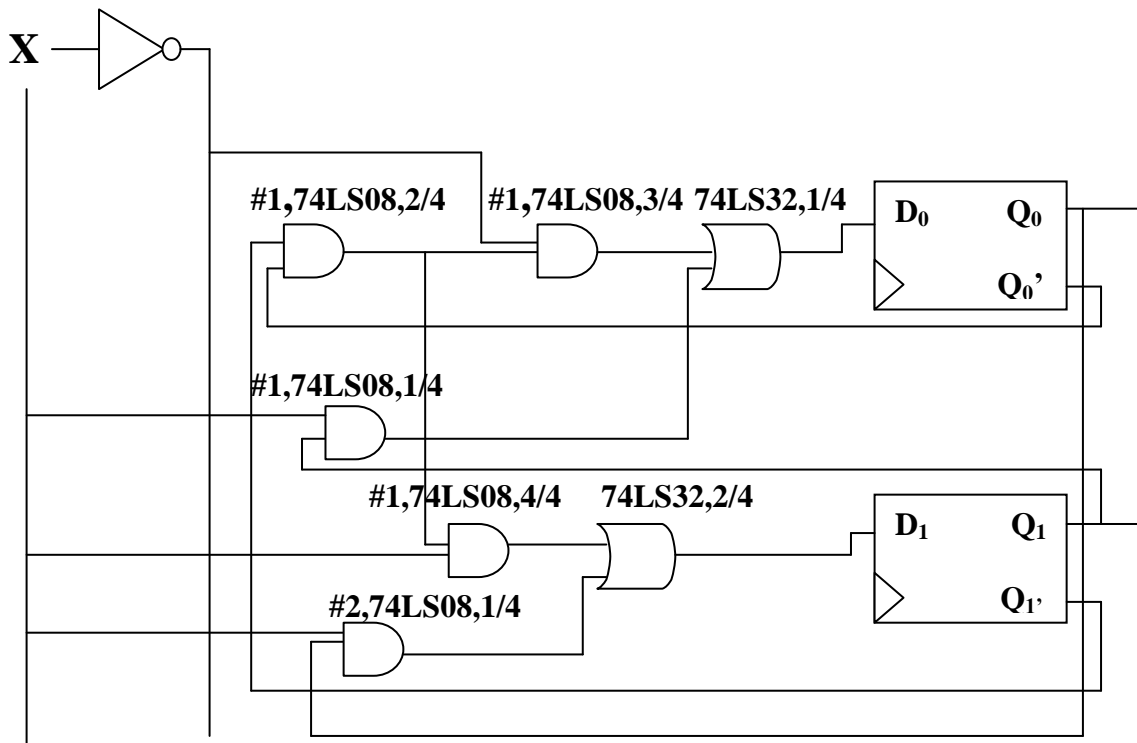
$Q_1 Q_0 \backslash X$	0	1
00	0	1
01	1	0
11	I	I
10	0	0

$$D_1 = Q_0 \cdot X' + Q_1' \cdot Q_0' \cdot X$$

D₀

Q₁ Q₀\X	0	1
00	1	0
01	0	0
11	1	1
10	0	1

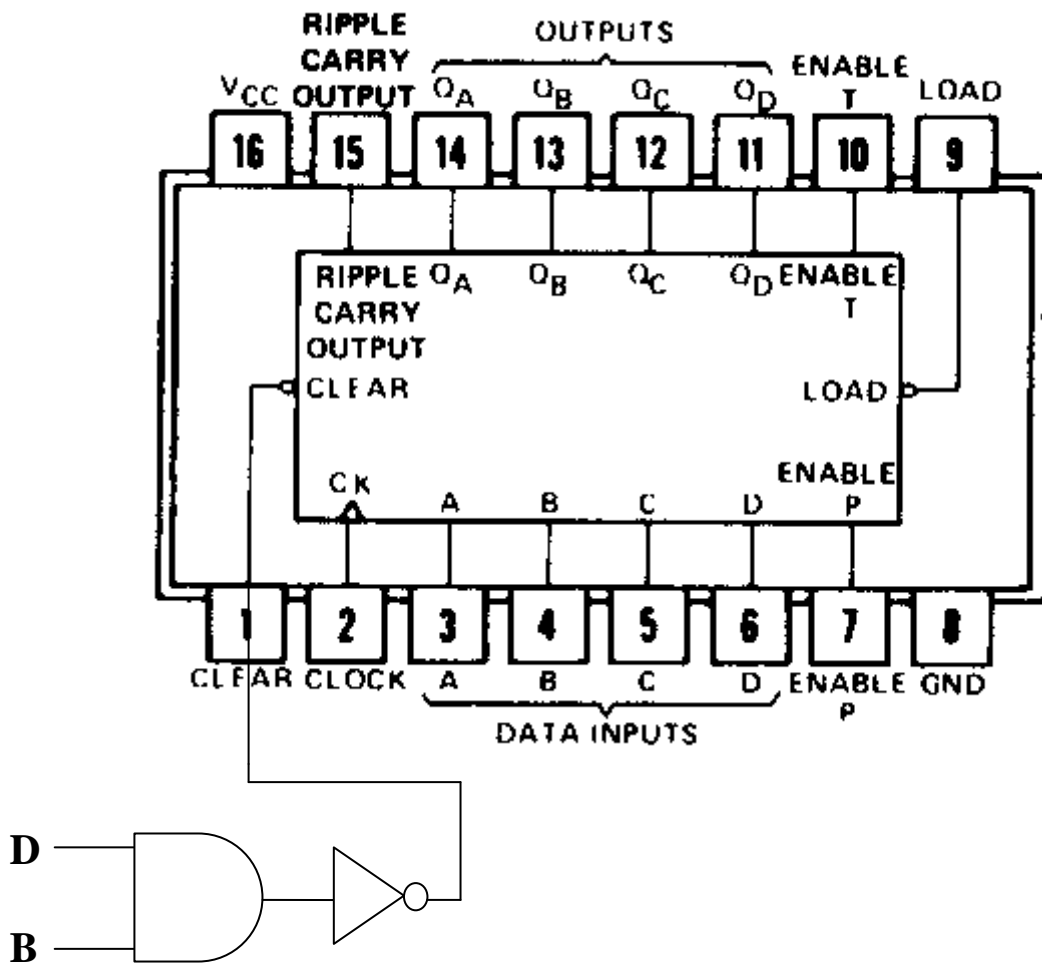
$$D_0 = Q_1 \cdot X + Q_1' \cdot Q_0' \cdot X'$$



Devrenin belirsiz durumu 11 durumudur. $Q_1=1$ ve $Q_0=1$ olursa $D_1=X'$ ve $D_0=X$ olur. $X=0$ ise 10 durumuna geçilir, $X=1$ ise 01 durumuna geçilir. Sayıcı istenilen düzenden çıkar.

Deney 8.3:

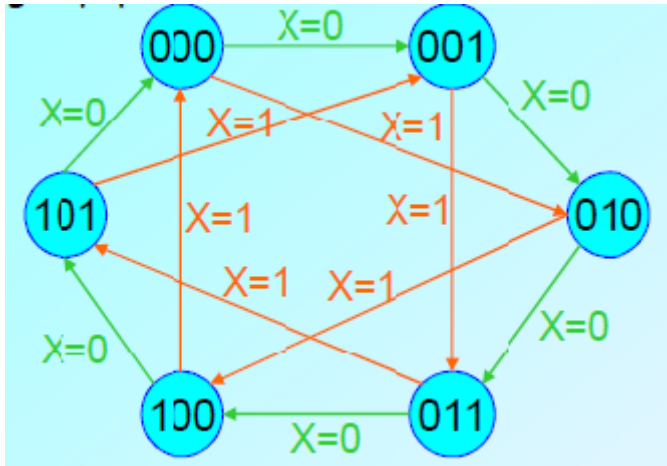
İlk olarak sayıcının CLR girişine 0 verilir ve sayıcı sıfırlanır. Sonra sayıcının veri girişine 0000 verilir ve LD girişi 1 yapılarak bu değer sayıcıya yüklenir. Daha sonra ENABLE T ve ENABLE P izin girişlerinin her ikisi de 1 yapılarak sayma işlemi başlatılır. Sayıcı bu durumda iken 4 bitlik olduğu için 0 dan 15 e kadar sayar. 0-9 arası sayma işlemi yapmak için sayıcının CLR girişine öyle bir devre bağlanmalıdır ki 1010 a yani 10 a gelindiği zaman başa dönsün.



Sayıcının CLR girişine (D.B)' fonksiyonunu bağlanırsa 1010 a gelindiğinde $CLR = (1.1)' = 0$ olur ve sayıcı başa döner. Diğer değerler için $CLR = 1$ olduğundan sayıcı tekrar 9 a kadar sayar sonra 0 a döner.

Raporda istenilenler kısmında verilen sayıcının tasarımı:

Anlatılan sayıcının durum diyagramı çizilir.



Durum tablosu oluşturulur.

$Q_2^+ Q_1^+ Q_0^+$			$Q_2 Q_1 Q_0$		X	
					0	1
000	001	010				
001	010	011				
010	011	100				
011	100	101				
100	101	000				
101	000	001				
110	000	000				
111	000	000				

Durum tablosu Karnaugh diyagramı olarak düzenlenir.

$Q_2^+ Q_1^+ Q_0^+$			$Q_2 Q_1 Q_0 X$			
			00	01	11	10
00	001	010	011	010	011	010
01	011	100	101	100	101	100
11	000	000	000	000	000	000
10	101	000	001	000	000	000

T flip flopunun geçiş tablosuna bakılarak yapılan geçişlerde T nin alması gereken değerler belirlenir.

T filp flopları kullanılarak tasarım yapılır.

T₂ için:

		T ₂			
		Q ₀ X			
Q ₂ Q ₁		00	01	11	10
		0	0	0	0
01		0	1	1	1
11		Ø	Ø	Ø	Ø
10		0	1	1	1

$$T_2' = Q_0' \cdot X' + Q_2' \cdot Q_1' \text{ ise } T_2 = (Q_0 + X) \cdot (Q_2 + Q_1)$$

T₁ için:

		T ₁			
		Q ₀ X			
Q ₂ Q ₁		00	01	11	10
		0	1	1	1
01		0	1	1	1
11		Ø	Ø	Ø	Ø
10		0	0	0	0

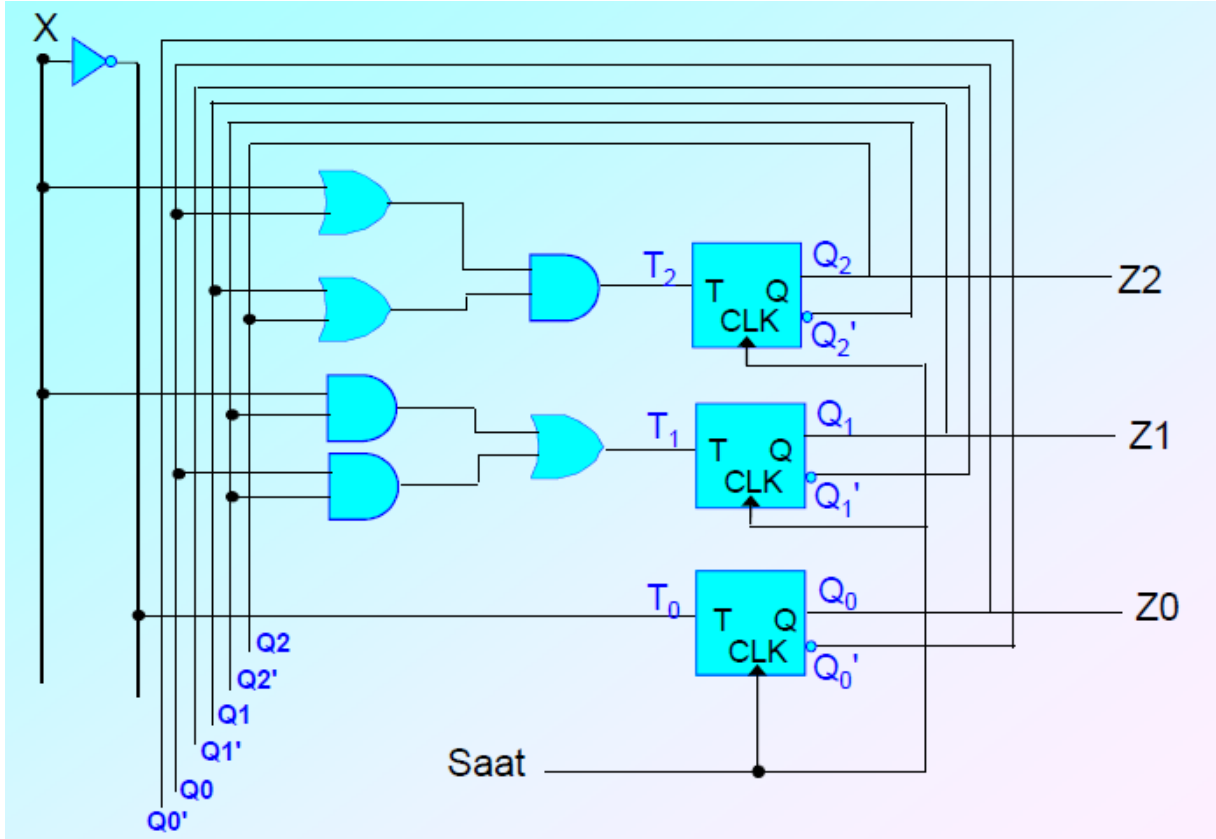
$$T_1 = Q_2' \cdot X + Q_2' \cdot Q_0$$

T₀ için:

		T ₀			
		Q ₀ X			
Q ₂ Q ₁		00	01	11	10
		1	0	0	1
01		1	0	0	1
11		Ø	Ø	Ø	Ø
10		1	0	0	1

$$T_0 = X'$$

Devre çizilir:



Belirsiz durumlar için devrenin davranışı:

110 için:

$$T_2 = X$$

$$T_1 = 0$$

$$T_0 = X'$$

X=1 olursa sayıcı 100 durumuna geçer, X=0 olursa sayıcı 001 durumuna geçer.

111 için:

$T_2=1$

$T_1=0$

$T_0=X'$

X=1 olursa sayıcı 100 durumuna geçer, X=0 olursa sayıcı 101 durumuna geçer.