

Bilgisayar ve Bilişim Fakültesi
Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

Lojik Devreler Laboratuvarı Deney Raporu

Deney # 8

Grup No: M15

| Deneyi Yapanlar | |
|-----------------|------------------|
| 040080153 | Serkan Güler |
| 040080200 | Burak Gür |
| 040090533 | Abdullah Aydeğer |

Deneyi Yaptıran: Araş. Gör. Ahmet Aycan Atak

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

B) **Devre Çizimleri ve Sonuçları**

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.

Q2+ Q1+

| Q ₂ Q ₁ \ 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 10:C

01:B S+:sonraki durum 11:D

S+

| S \ X | 0 | 1 |
|-------|---|---|
| A | B | D |
| B | A | C |
| C | B | B |
| D | B | B |

4) Çıkış fonksiyonu Z'nin ifadesi belirlenir.

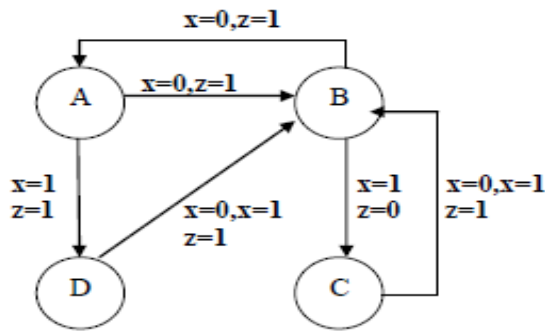
$$Z = Q_2' + Q_1$$

5) Durum çıkış tablosu oluşturulur.

S+,Z

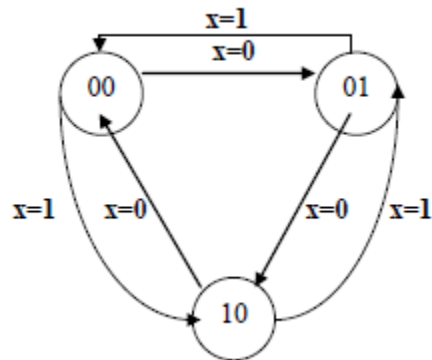
| S \ X | 0 | 1 |
|-------|-----|-----|
| A | B,1 | D,1 |
| B | A,1 | C,1 |
| C | B,0 | B,0 |
| D | B,1 | B,1 |

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.

$Q_{1+} Q_{0+}$

| $Q_1 Q_0 \setminus X$ | 0 | 1 |
|-----------------------|----|----|
| 00 | 01 | 10 |
| 01 | 10 | 00 |
| 11 | K | K |
| 10 | 00 | 01 |

Sayıcı D flip flopları ile tasarlanması:

D_1

| $Q_1 Q_0 \setminus X$ | 0 | 1 |
|-----------------------|---|---|
| 00 | 0 | 1 |
| 01 | 1 | 0 |
| 11 | K | K |
| 10 | 0 | 0 |

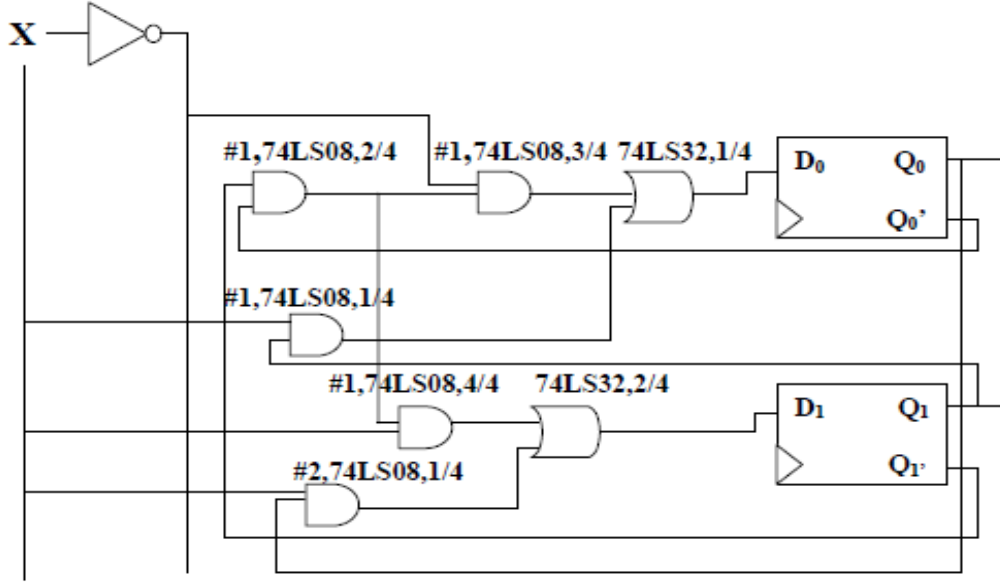
Buradan tablo indirgenerek; $D_1 = Q_0 \cdot X' + Q_1' \cdot Q_0' \cdot X$

D_0

| $Q_1 Q_0 \setminus X$ | 0 | 1 |
|-----------------------|---|---|
| 00 | 1 | 0 |
| 01 | 0 | 0 |
| 11 | K | K |
| 10 | 0 | 1 |

Tablodan gerekli indirgemeler yapılarak; $D_0 = Q_1 \cdot X + Q_1' \cdot Q_0' \cdot X'$

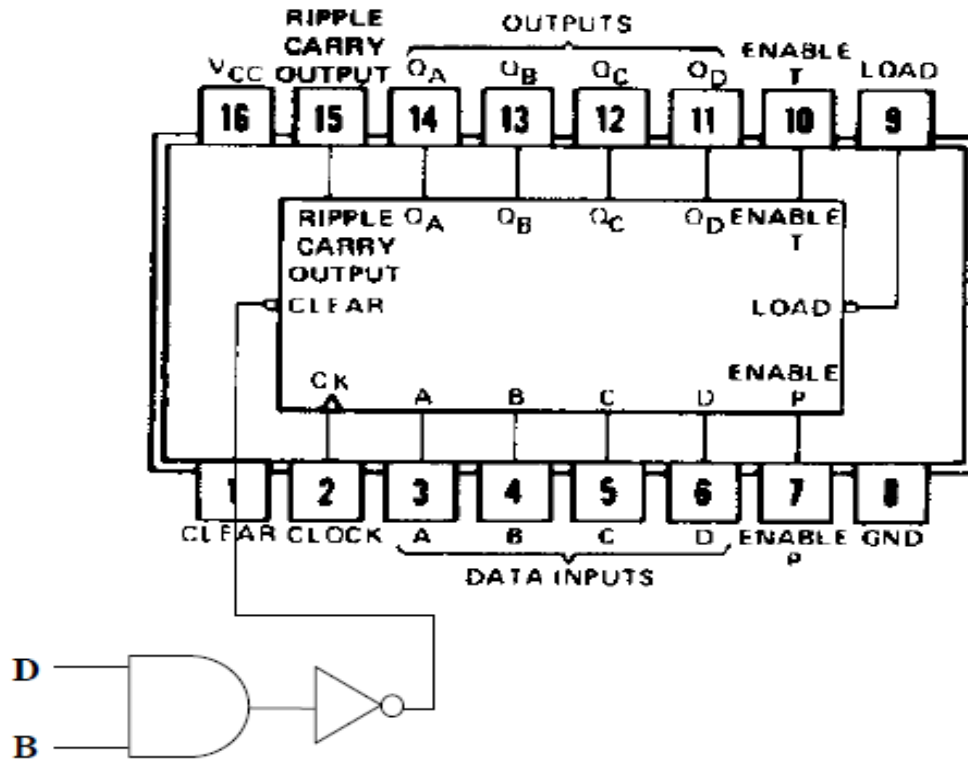
Elde ettiğimiz sonuçları en son olarak devre üzerinde gösterirsek, aşağıda verilen şekil elde edilir. Devrenin belirsiz durumu 11 durumudur. $Q_1=1$ ve $Q_0=1$ olursa $D_1=X'$ ve $D_0=X$ olur. $X=0$ ise 10 durumuna geçilir, $X=1$ ise 01 durumuna geçilir. Sayıcı istenilen düzenden çıkar.



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 dönlösün.

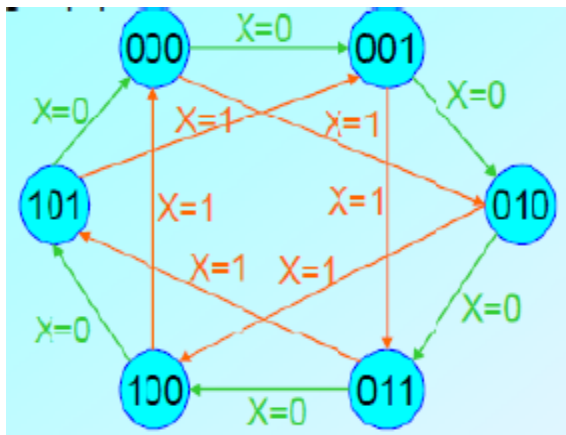
Sayıcının CLR girişine $(D.B)'$ fonksiyonunu bağlarsa 1010 a gelindiğinde $CLR=(1.1)'=0$ olur ve sayıcı başa döner. Diğer değerler için $CLR=1$ olduğundan sayıcı tekrar 9 a kadar sayar sonra 0 a döner.



Raporda istenilenler kısmında verilen sayıcının tasarımı:

Anlatılan sayıcının durum diyagramı çizilir.

Durum tablosu oluşturulur.



| $Q_2^+ Q_1^+ Q_0^+$ $Q_2 Q_1 Q_0$ | 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 Karnough diyagramı olarak düzenlenir.

| | | | | | |
|-------------------|--|--------|-----|-----|-----|
| $Q_2^+Q_1^+Q_0^+$ | | Q_0X | | | |
| Q_2Q_1 | | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 00 | | 001 | 010 | 011 | 010 |
| 01 | | 011 | 100 | 101 | 100 |
| 11 | | 000 | 000 | 000 | 000 |
| 10 | | 101 | 000 | 001 | 000 |

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

T flip flopları kullanılarak tasarım yapılır.

T_2 için:

| | | | | | |
|----------|--|--------|----|----|----|
| T_2 | | Q_0X | | | |
| Q_2Q_1 | | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 00 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01 | | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 11 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | | 0 | 1 | 1 | 1 |

T_1 için:

| | | | | | |
|----------|--|--------|----|----|----|
| T_1 | | Q_0X | | | |
| Q_2Q_1 | | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 00 | | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 01 | | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 11 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | | 0 | 0 | 0 | 0 |

T_0 için:

| | | | | | |
|----------|--|--------|----|----|----|
| T_0 | | Q_0X | | | |
| Q_2Q_1 | | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 00 | | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 01 | | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 11 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 10 | | 1 | 0 | 0 | 1 |

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

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

$$T_0 = X'$$

Son olarak elde edilen verilerle devre aşağıdaki gibi 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.

