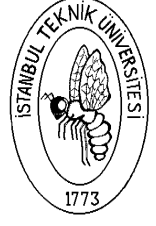




İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ  
LOJİK DEVRELERİ LABORATUVARI  
DENEY RAPORU



DENEYİN ADI : ARDIŞIL DEVRE TASARIMI

RAPORU HAZIRLAYAN : BEYCAN KAHRAMAN

GRUP NO : Ç3

Toplam 5( beş ) sayfadan oluşan bu raporu akademik dürüstlük kurallarının tümüne uygun davranarak hazırladım. Kismen de olsa açıkça belirtilen alıntılar dışında alıntı yapmadım.

İMZA

DENEY TARİHİ : 06.04.2005

RAPOR TESLİM TARİHİ : 13.04.2005

DENEYİ YAPTIRAN : Şule Gündüz, Turgay Altılar

ÖĞRETİM ELEMANI :

Bu kısım raporun değerlendirilmesi için kullanılacaktır.

## ARDIŞIL DEVRE TASARIMI

**I. Amaç:** Ardışıl Devre Tasarımı deneyindeki amacımız ardışıl devreleri değişik yöntemlerle gerçekleyip bunların çalışmasını anlamaktır.

### II. Yapılan İşlemler:

#### 1. SORU:

Verilen devrede giriş aynen çıkışa yansıtılmadığından, tasarımımızı Moore modeline göre yapmamız daha iyi olacaktır.

1. Verilen devrede D flip-floplarının giriş fonksiyonlarını belirleyelim.

$$D_1 = Q_1' + Q_2 \quad D_2 = X.Q_2'$$

2. Sonraki durumları hesaplayalım.

$$Q_1^+ = D_1 \quad Q_2^+ = D_2$$

$$Q_1^+ = Q_1' + Q_2 \quad Q_2^+ = X.Q_2'$$

3. Durum geçiş tablosunu oluşturalım.

$Q_2^+Q_1^+$	0	1
$Q_2Q_1 \setminus X$		
00	01	11
01	00	10
11	01	01
10	01	01

$S^+$	0	1
$S \setminus X$		
A	B	C
B	A	D
C	B	B
D	B	B

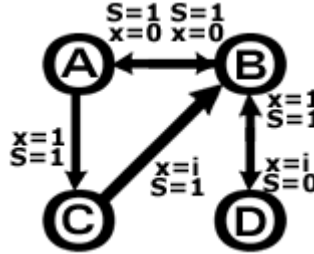
→  
Simgesel  
Hale  
Çevirelim  
→

Çıkış fonksiyonunun ifadesini bulalım.

$$Z = Q_1 + Q_2' \rightarrow Q_1 \text{ 1 iken ya da } Q_2 \text{ 'nin değili 0 iken çıkış bir olacak.}$$

$S^+, Z$	0	1
$S \setminus X$		
A	B,1	C,1
B	A,1	D,1
C	B,1	B,1
D	B,0	B,0

Bu tablonun  
durum  
diyagramını  
çizelim

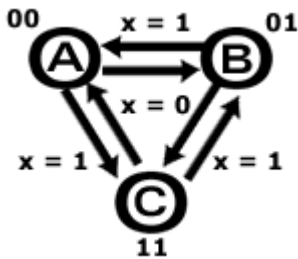


$i = 0, 1$

Burada çıkışın  
sıfır olması için  
D'ye ulaşılması  
gerektiğini  
anlarız.

#### 2. SORU:

Sayıncının şekildeki gibi durum diyagramını çizelim.



Bu diyagrama bakarak, D flip flopuyla  
gerçekleyeceğimiz devre için  $D_0$  ve  $D_1$   
girişlerini bulmaya çalışalım.

$Q^+ = D$  olduğunu da kullanarak

$D_0$	0	1
$Q_1Q_0 \setminus X$		
00	1	1
01	1	0
11	0	1

$D_1$	0	1
$Q_1Q_0 \setminus X$		
00	0	1
01	1	0
11	0	0

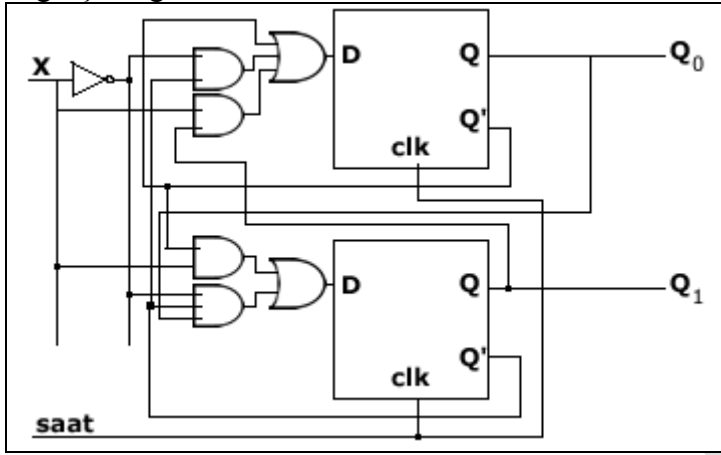
10	@	@
----	---	---

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

10	@	@
----	---	---

ve  $D_1 = XQ_0' + X'Q_1'Q_0$

Bu girişlere göre devremizi hazırlarsak :



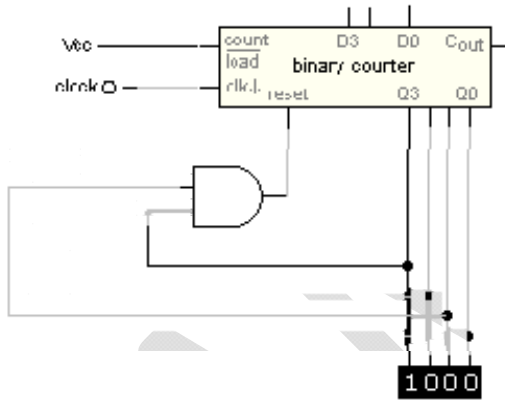
Yandaki devrenin belirsiz girişlerde nasıl davranacağına bakarsak:  $Q_1$  ve  $Q_2$  'nin Lojik "1" olası için;

$X = 1$  için  $Q_1Q_2$   
11 → 01 'e geçerken

$X = 0$  için  
11 → 10 'a geçiş olur.

Bunu deneysel olarak da gerçekledik.

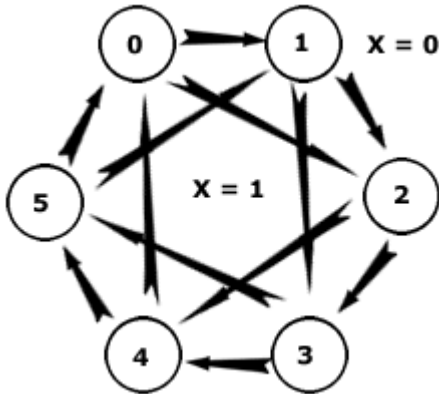
### 3. SORU:



2'li sayıcı devresinde çıkışta 10 görüldüğü zaman devreyi CLEAR girişinden RESET lersek istediğimiz sonuca ulaşmış oluruz. Bunu da 4 girişli bir VE kapısıyla sağlayabiliriz. (ya da 3 tane 2 girişli VE kapısı kullanmalıyız)

Yukarıdaki sayıcı normal olarak sayarken çıkış verisi 10 olduğunda yani;  $Q_3 = 1$  ve  $Q_1 = 1$  için devreyi Reset'lersek sonuca ulaşmış oluruz. Önceki tasarımda yapılan değil  $Q_2$  ve  $Q_0$ 'ın değerlerinin alınmasına gerek yoktur.

### 4. SORU:



Yandaki diyagrama göre  $D_2D_1D_0$  değerini bulursak;

$Q_2^+Q_1^+Q_0^+$				
$Q_0X$	00	01	11	10
00	001	010	011	010
01	011	100	101	100
11	$\Phi$	$\Phi$	$\Phi$	$\Phi$
10	101	000	001	000

Olduğuna göre  $T_2T_1T_0$  tablosunu oluşturursak;

T <sub>2</sub> T <sub>1</sub> T <sub>0</sub>					
Q <sub>2</sub> Q <sub>1</sub> \ Q <sub>0</sub> X	00	01	11	10	
00	001	010	010	011	
01	001	110	110	111	
11	Φ	Φ	Φ	Φ	
10	001	100	100	101	

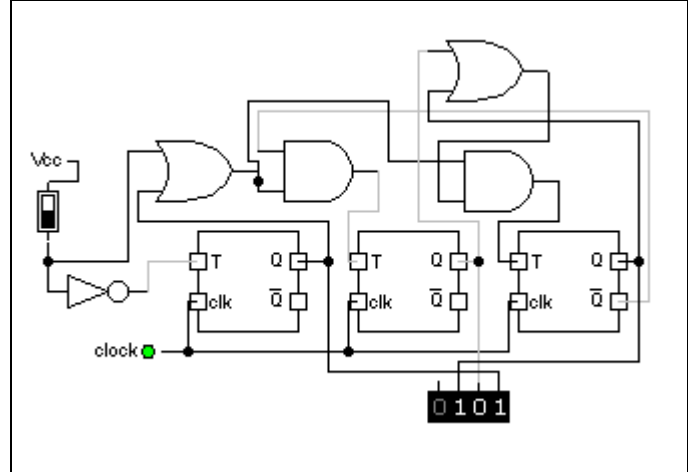
Buradan yola çıkarak:

$$T_0 = X'$$

$$T_1 = Q_2' \cdot (x + Q_0)$$

$$T_2 = (Q_1 + Q_2) \cdot (x + Q_0)$$

Değerlerine uygun devreyi çizelim.



**Devremiz :**  $Q_2Q_1Q_0X = 1100 \rightarrow 111\_ , 1101 \rightarrow 010\_ , 1110 \rightarrow 011\_ , 1111 \rightarrow 010\_$   
değerlerini alacaktır.

### III. Kısa Sınav Soruları:

1. Bir Mealy makinesinin gördüğü işi gören bir Moore makinesi yapabilmek için ne yapılmalıdır? Neden? Genel olarak bir Mealy makinesinin yaptığı işi yapan bir Moore makinesi yapsak ne yarar sağlarız? Neden?

**Cevap:**

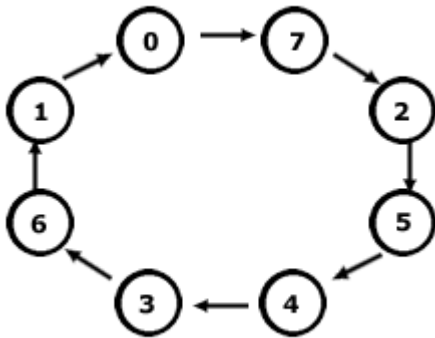
Bir Mealy makinesinin gördüğü işi yapan devreyi Moore modeline göre tasarlamamız için girişin çıkıştaki etkisini devreye sonradan bağlamamız gerekir. Bunun yararı çıkıştaki girişin direkt etkisini istediğimiz zaman kaldıramamız olabilir.

2. Çevrimsel olarak 0, 7, 2, 5, 4, 3, 6, 1 değerlerini saymakta olan 3 bitlik bir sayıcı tasarlayınız.

**Cevap:**

Öncelikle oluşturacağımız tasarım için çalışma diyagramını çizelim.

Yandaki diyagrama göre  $D_2D_1D_0$  değerini bulursak;



D <sub>2</sub> D <sub>1</sub> D <sub>0</sub>		
Q <sub>2</sub> Q <sub>1</sub> \ Q <sub>0</sub>	0	1
00	111	000
01	101	110
11	001	010
10	011	100

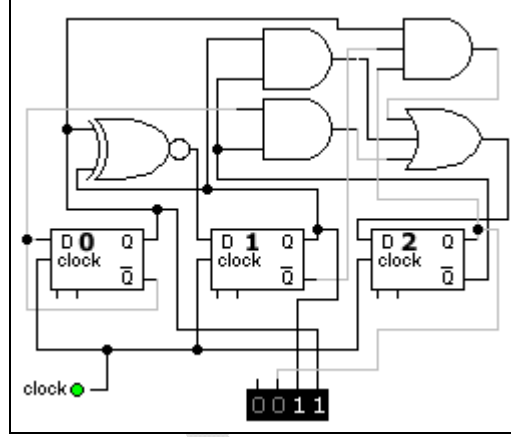
Buna göre;

$$D_0 = Q_0'$$

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

$$D_2 = Q_2' \cdot Q_0' + Q_2' \cdot Q_1 + Q_2 \cdot Q_1' \cdot Q_0$$

Bu verilerle istenen devreyi çizersek:



3. İki çıkış kapısı olan bir otobüsün kapı kontrolü için ardışıl çalışan bir lojik devre tasarlanacaktır. Her iniş kapısı için üç ayrı iniş istek düğmesi bulunmaktadır. Bunlardan birine basıldığında şoförün önünde bulunan tabloda basılan düğme grubuna ilişkin bir kırmızı lamba basılan düğmenin hemen yanında da yeşil ışık yanmaktadır. Araç durduğunda şoför yanan lambanın altındaki düğmeye basmakta ve ilgili kapının açılmasını sağlayan bir işaret üretmektedir ve kırmızı ışık sönerken yerine sarı ışık yanmaktadır. Açılan kapıya ilişkin tüm yolcu istek ışıkları bu durumda sönmektedir. Yolcular indikten sonra şoför yine aynı düğmeye basarak kapıyı kapatmaktadır. Kapı tamamen kapandığında bu durumu gösteren bir işaret üretilmektedir. Bu işaret geldiğinde şoförün önünde bulunan tablodaki sarı ışık sönerken yeşil ışık yanmaktadır.

**Cevap:**

İki düğme şoföre gerekli, bunun yanında 3'lerden 6 düğme de otobüste yolcular için bulunacak. Bu altı düğmenin her birinin birer ışığı olacağına göre 6 tane veri saklayan elemana ihtiyaç var. Bununla birlikte, şoför için de 3 durumlu iki lamba olduğundan toplam altı durum oluşur. Bunları göstermek için iki saklayıcı yetmez, en az üç veri saklayıcı kullanılacaktır.

**IV. Yorum ve Görüşler:**

Yaptığımız deney ile ardışıl devrelerin tasarlanmasını tekrar pekiştirmiş olduk. Bununla birlikte önceki bilgilerimizi uygulamaya döküp, tasarımlarımızın gerçekten çalıştığını gördük. Ayrıca sayıcıların nasıl çalıştığını tekrar hatırlamış olduk.