

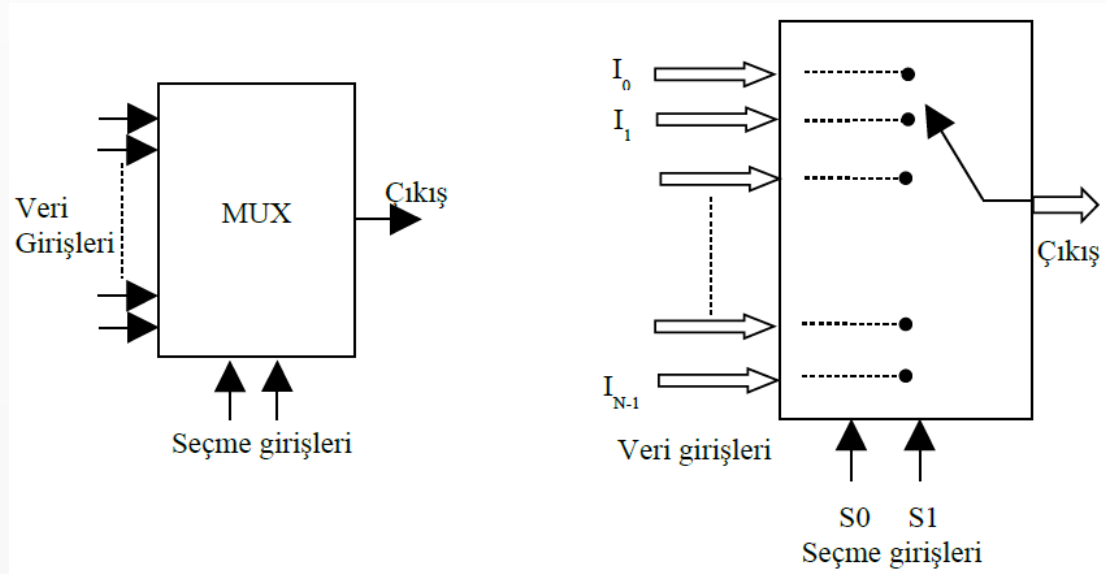
## **10. HAFTA**

**Çoklayıcılar - Veri Seçiciler  
(Multiplexers - Data Selectors)**

**Azlayıcılar - Veri Dağıtıcılar  
(Demultiplexers - Data  
Distributors)**

# Çoklayıcılar - Veri Seçiciler (Multiplexers - Data Selectors)

- Çok sayıda girişten birini seçerek çıkışa veren mantık devreleridir.
- Veri seçici devre olarak ta bilinirler.
- Seçim işlemi girişe uygulanan veriler kullanılarak gerçekleştirilir.
- $2^n$  giriş 1 çıkış olan bir mantık devresinde  $2^n$  girişten  $n$  giriş seçici bit olarak görev yapar.



## 2x1 Çoklayıcı

- 2x1 çoklayıcıda 2 giriş 1 çıkış bulunmaktadır. Bu yüzden;
- $2 = 2^1 \Rightarrow n=1$  (1 adet seçici değişken gerekir)
- 1 seçici değişkende iki durum vardır ( $S = 0$ ,  $S = 1$ )

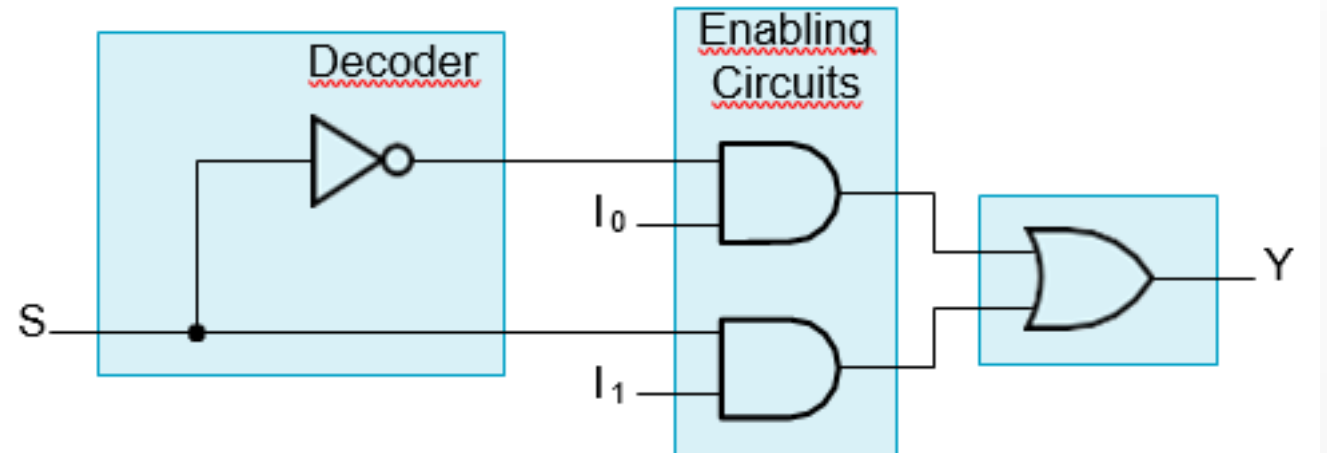
$S = 0$ ,  $I_0$  girişini seçer

$S = 1$ ,  $I_1$  girişini seçer

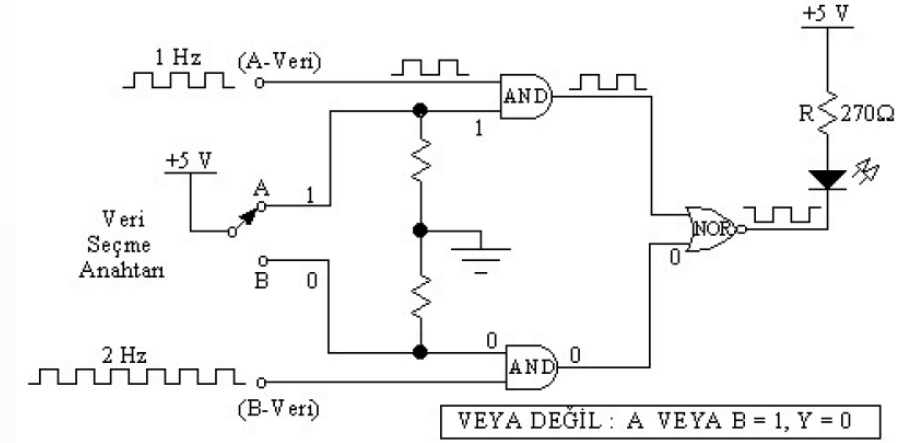
- Denklem:

$$Y = S' I_0 + S I_1$$

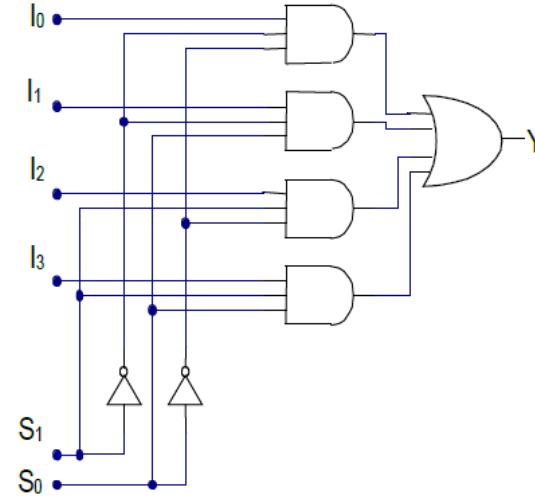
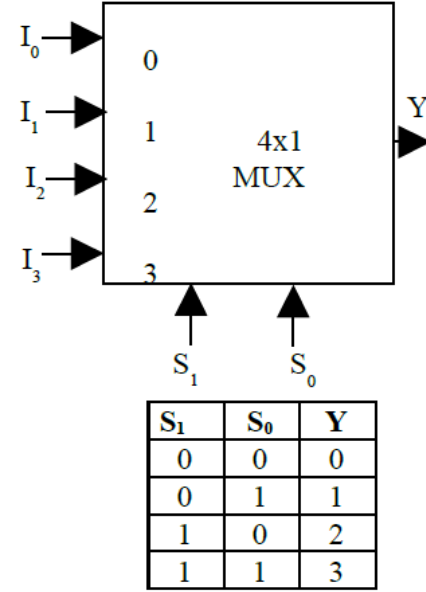
- Devre:



- Şekil'deki devrede bulunan iki girişten cıkışa aktarılmak istenilen, bir anahtar yardımı ile secilir ve secilen 'VE' kapısının ikinci girişine uygulanan bilgi ilgili 'VE' kapısı çıkışında gorulur.
- 'VE' kapılarının cıkışlarının bağlı olduğu 'VEYADEĞİL' kapısının girişlerinden birisinin '1' olması ile cıkış '0' olur ve Anot'u +5V'a bağlı LED yanar.

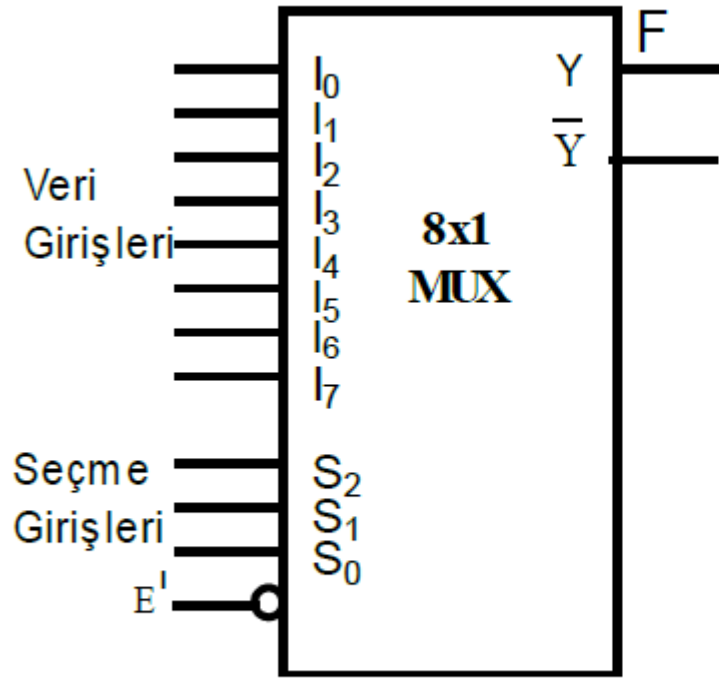


## 4/1 Multiplexer



- $S_0$ ,  $S_1$  girişlerinin kombinasyonuna göre girişlerden birisi çıkışa aktarılır.
- Örneğin,  $I_0$  girişi  $S_0=0$ ,  $S_1=0$  kombinasyonu sonucu çıkışa aktarılırken,
- $I_2$  girişi  $S_0=0$ ,  $S_1=1$  kombinasyonu sonucu çıkışta görülür.
- 4x1 MUX olarak isimlendirilen bu devreye benzer şekilde iki, sekiz ve onaltı girişli multiplexer devreleri TTL ve CMOS entegre olarak piyasada bulunmaktadır.

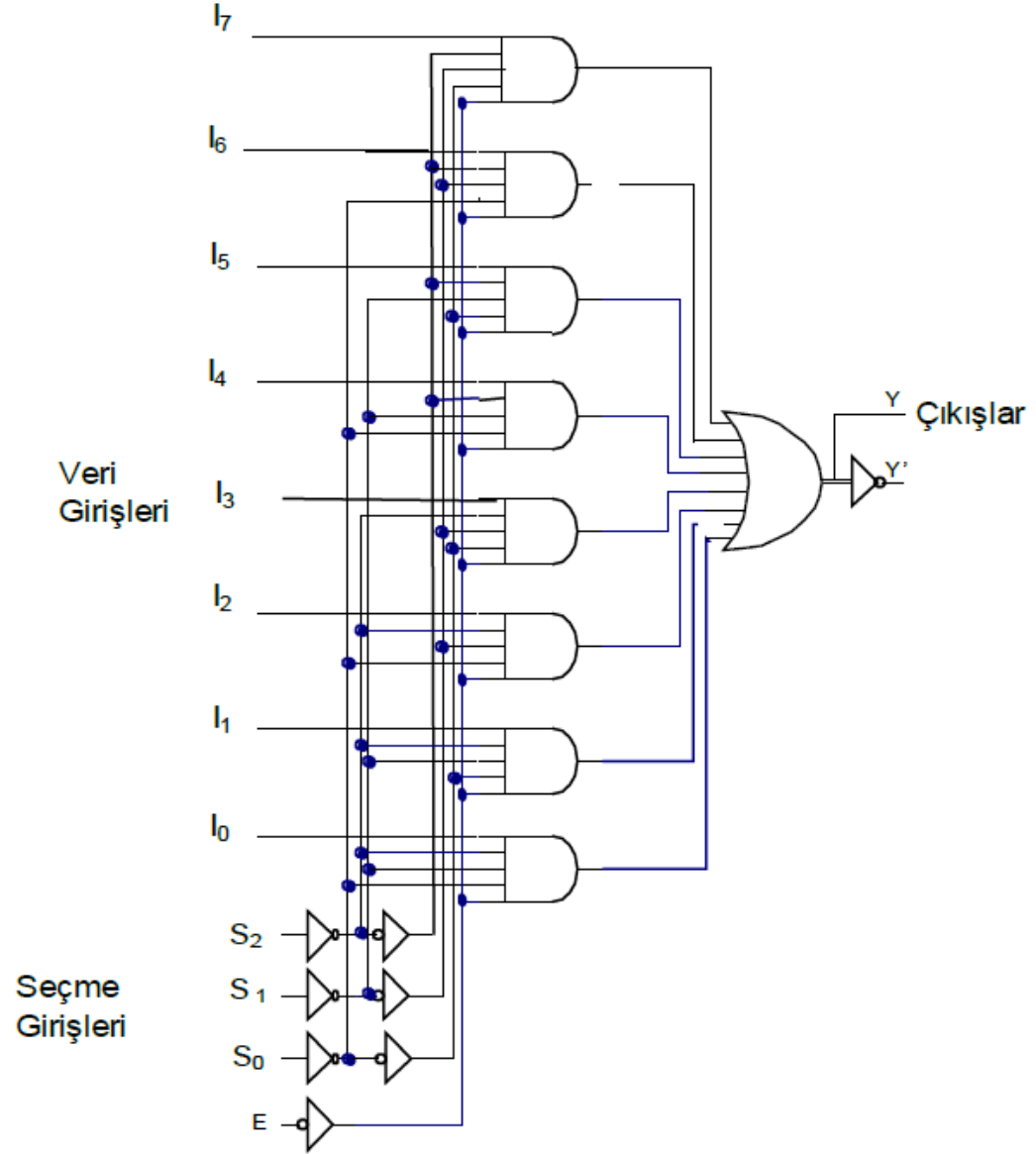
- Bir mux. devresinde genellikle bir yetkilendirme girişi vardır. Aşağıdaki şekilde 8/1 mux. devresi verilmiştir.



a) 8x1 MUX Lojik sembolü

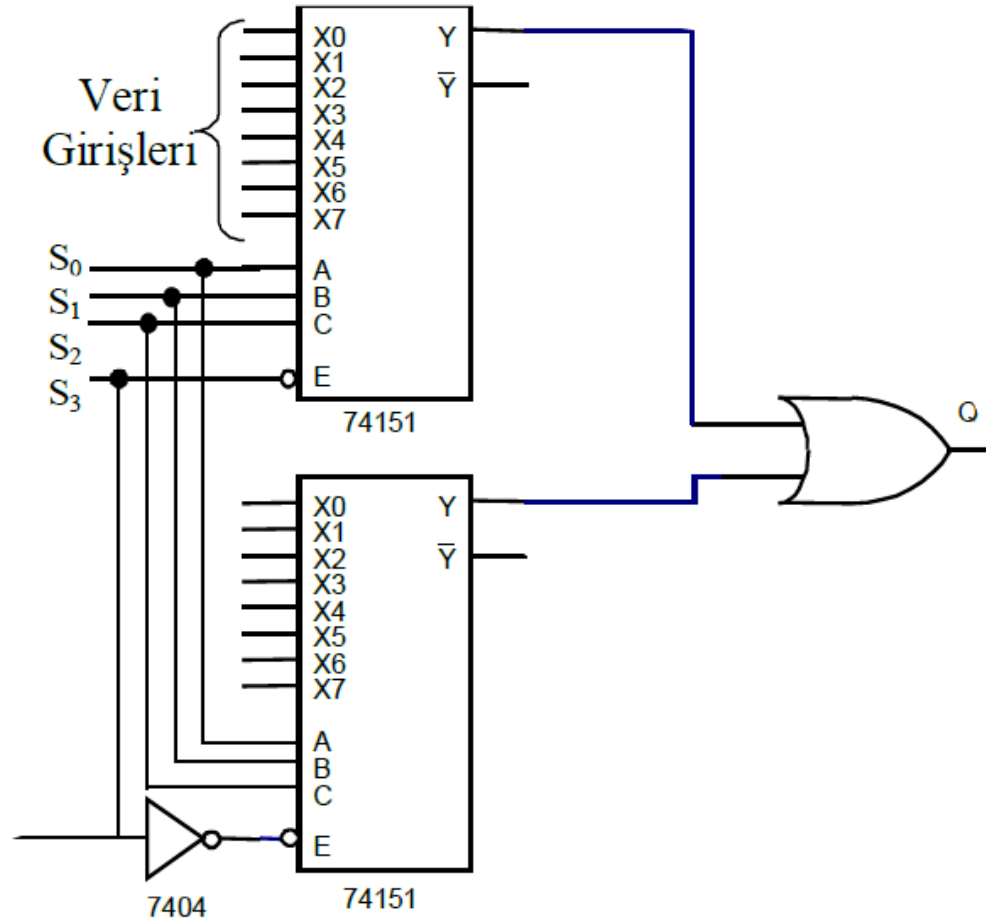
GİRİŞLER				ÇIKIŞLAR	
$E'$	$S_2$	$S_1$	$S_0$	$Y'$	$Y$
1	X	X	X	1	0
0	0	0	0	$I_0'$	$I_0$
0	0	0	1	$I_1'$	$I_1$
0	0	1	0	$I_2'$	$I_2$
0	0	1	1	$I_3'$	$I_3$
0	1	0	0	$I_4'$	$I_4$
0	1	0	1	$I_5'$	$I_5$
0	1	1	0	$I_6'$	$I_6$
0	1	1	1	$I_7'$	$I_7$

b) 8.1 MUX Doğruluk tablosu



8x1 MUX Lojik Devresi

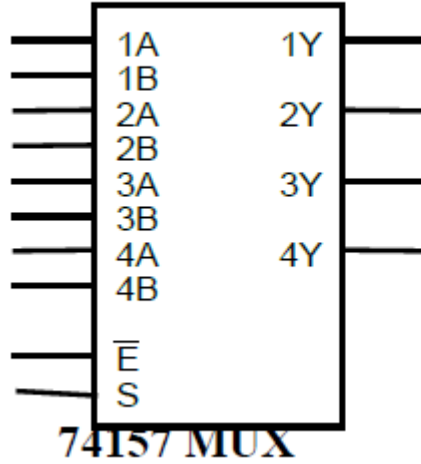
- Birden fazla mux. paralel bağlanmak suretiyle daha fazla sayıda girişten seçim yapılabilir.
- İki adet 8x1 girişli çoklayıcı ile 16x1 çoklayıcı yapımı





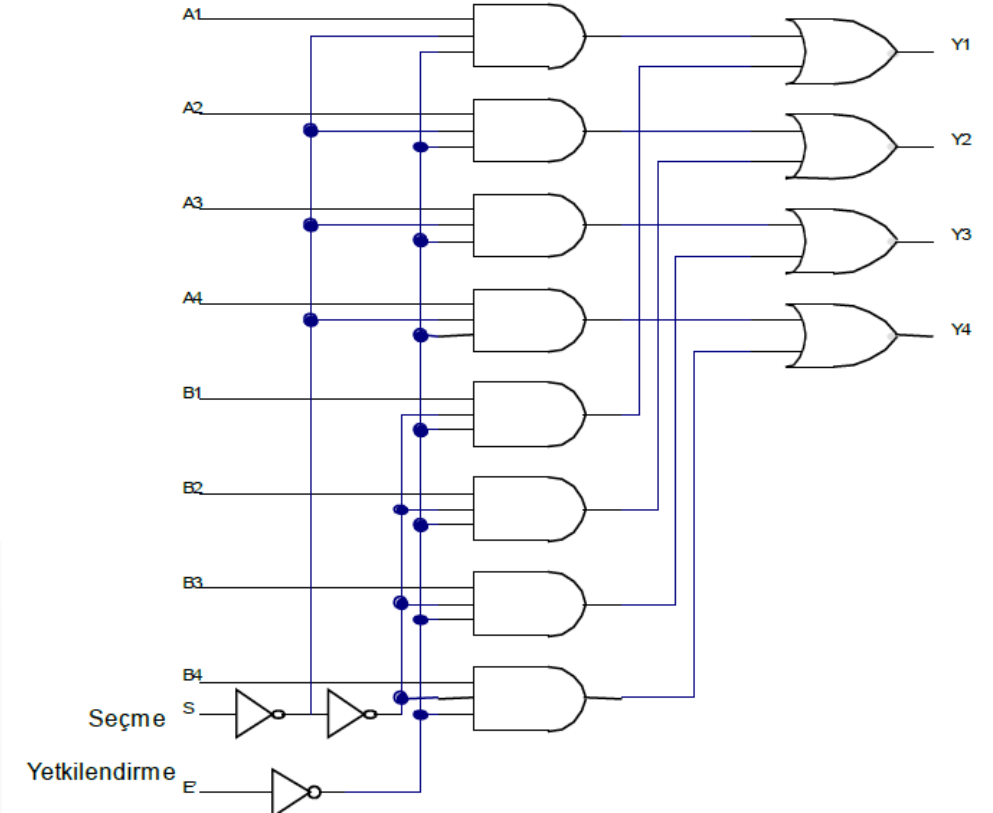
► 1'den fazla sayıda çıkış veren çoklayıcılar

► Şu ana kadar verilen mux. devrelerinde çok sayıda giriş ve tek çıkış vardı. Bazı mux. devreleri çok sayıda giriş ve çok sayıda çıkış verebilmektedirler.



$E'$	S	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$	$Y_4$
1	X	0	0	0	0
0	0	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$
0	1	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$

Doğruluk Tablosu



- 74157 entegresinde dört adet iki girişli çoklayıcı bulunur. Bu çoklayıcılar iki adet 4 girişli çoklayıcı olarak kullanılabilirler.
- Entegrenin 4 girişli çoklayıcı olarak kullanılması durumunda, çoklayıcının tamamındaki iki hattan birisini seçmek için bir adet 'S' seçme hattı yeterli olur.
- $E'$  yetkilendirme girişi çoklayıcıyı  $E=0$  olduğu zaman yetkilendirir.
- Çoklayıcıların yetkilendirilmesi ve  $S=0$  olması ile A girişlerinden birisi çıkışa bağlanır.
- $S=1$  olduğunda ise, B girişlerinden birisi çıkışa ulaşır.

# Çoklayıcı Uygulamaları

## 1- Boolean İfadelerinin Mux. İle Gerçekleştirilmesi

- Herhangi bir  $n$  değişkenli boolean ifadesi  $2^{n-1}/1$  mux. Kullanılarak gerçekleştirilebilir. Bir mux. Kısaca çıkışına VEYA işlemi uygulanan bir decoder dir.
- SEÇİM sinyali mintermleri oluşturur
- Veri girişleri hangi mintermlere VEYA işlemi uygulanacağını belirtir.

ÖRNEK:  $F(A,B,C) = \Sigma m(1,3,5,6)$

- $n=3$  giriş vardır.Bu yüzden  $2^2/1$  (4/1)MUX tasarlanır
- İlk  $n-1$  ( $=2$ ) giriş SEÇİM sinyali olarak görev yapar.
- ÇÖZÜM:

Multiplexer	A	B	C	F
0	0	0	0	0
1	0	0	1	1
2	0	1	0	0
3	0	1	1	1
4	1	0	0	0
5	1	0	1	1
6	1	1	0	1
7	1	1	1	0

a) Doğruluk Tablosu

	$I_0$	$I_1$	$I_2$	$I_3$
$A'$	0	1	2	3
A	4	5	6	7

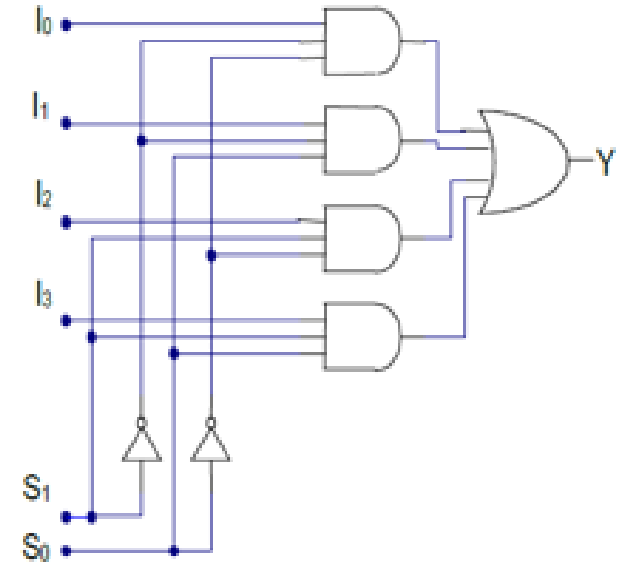
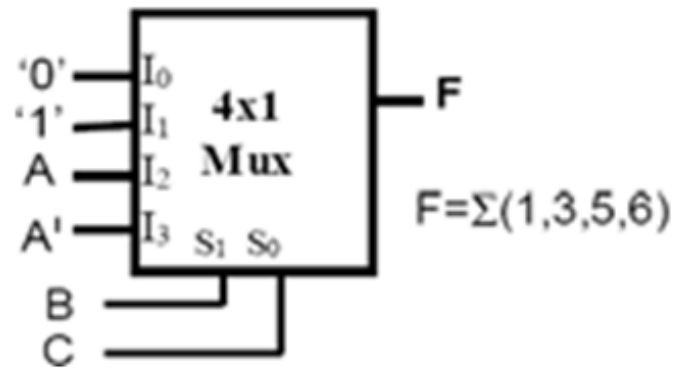
(b)

	$I_0$	$I_1$	$I_2$	$I_3$
$A'$	0	(1)	2	(3)
A	4	(5)	(6)	7

(c)

	$I_0$	$I_1$	$I_2$	$I_3$
$A'$	0	(1)	2	(3)
A	4	(5)	(6)	7
	0	1	A	$A'$

(d)



	$I_0$	$I_1$	$I_2$	$I_3$
$C'$	0	2	4	6
$C$	1	3	5	7

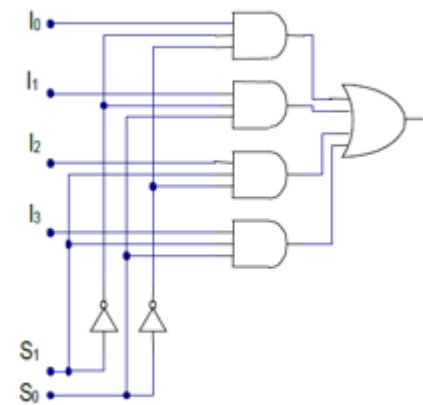
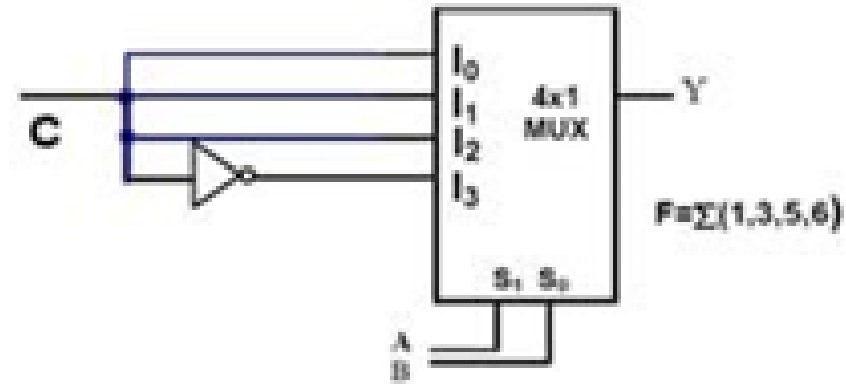
Uygulama tablosu

	$I_0$	$I_1$	$I_2$	$I_3$
$C'$	0	2	4	6
$C$	1	3	5	7

Uygulama Tablosu

Multiplexer	A	B	C	F
0	0	0	0	0
1	0	0	1	1
2	0	1	0	0
3	0	1	1	1
4	1	0	0	0
5	1	0	1	1
6	1	1	0	1
7	1	1	1	0

a) Doğruluk Tablosu



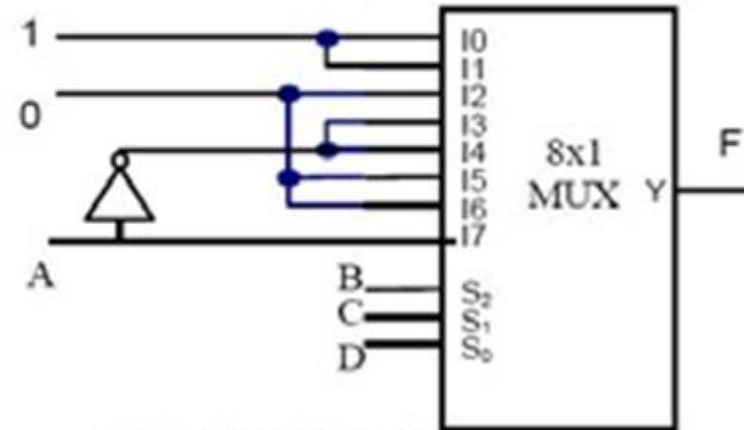
➤ ÖRNEK:  $F(A,B,C,D) = \Sigma m(0,1,3,4,8,9,15)$

	$I_0$	$I_1$	$I_2$	$I_3$	$I_4$	$I_5$	$I_6$	$I_7$
$A'$	0	1	2	3	4	5	6	7
$A$	8	9	10	11	12	13	14	15

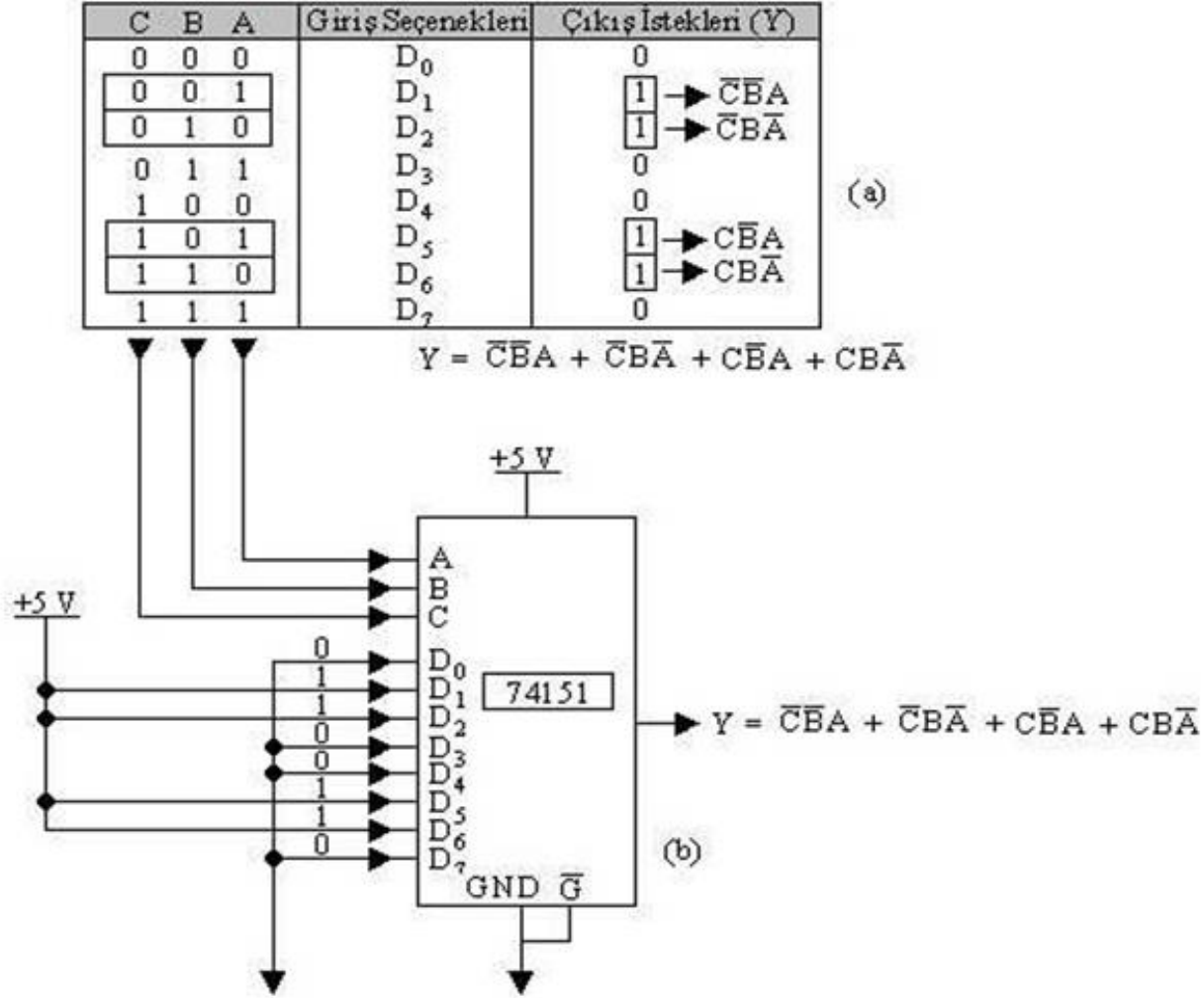
a) Uygulama tablosu

	$I_0$	$I_1$	$I_2$	$I_3$	$I_4$	$I_5$	$I_6$	$I_7$
$A'$	0	1	2	3	4	5	6	7
$A$	8	9	10	11	12	13	14	15
	1	1	0	$A'$	$A'$	0	0	$A$

b) Uygulama tablosuna değerlerin yerleştirilmesi



c) Uygulama Devresi

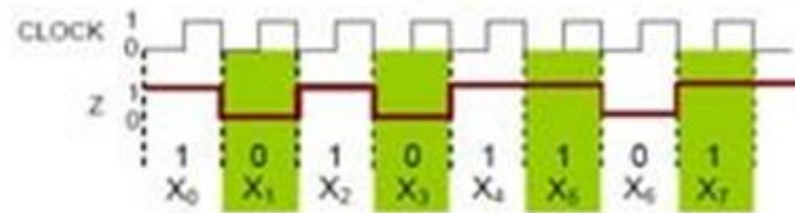
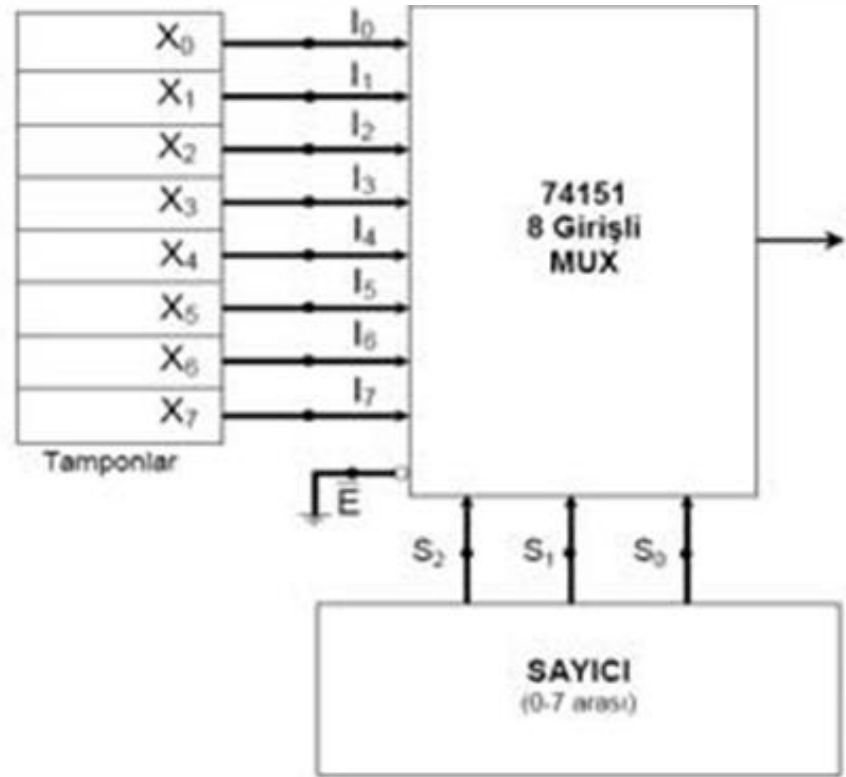


- Giriş değişken sayısınca seçme girişi bulunan çoklayıcı kullanılması durumunda tablo yapmaya gerek yoktur. Girişler doğrudan seçme girişlerine uygulanırken, çıkışın '1' olmasının istendiği kombinasyonlar +Vcc'ye, çıkışın '0' olmasının istendiği kombinasyonlar ise şaseye bağlanır.
- Şekildeki tabloda çıkışın '1' olmasının istendiği durumlar belirlenir. Girişler doğrudan seçme girişlerine uygulanırken, çıkışın '1' olmasının istendiği durumlar (D1, D2, D5, D6) +Vcc'ye, çıkışın '0' olmasının istendiği durumlar ise (D0, D3, D4, D7) şaseye bağlanır.

# Çoklayıcı Uygulamaları

## 2- Paralel- Seri Veri Dönüşümü

- Sayısal sistemlerde bulunan birimler arasında veri iletimi genelde paralel olarak yapılır.
- Verilerin uzak mesafelerde iletiminde ise, paralel iletimin pahalı olması nedeni ile seri veri iletimi kullanılmaktadır. Bu durum, paralelden seriye veri dönüşümü ihtiyacını doğurmaktadır.
- Paralelden seriye veri dönüşümünü gerçekleştirecek basit yöntemlerden birisi, multiplexer ve sayıcı devreleri kullanılarak gerçekleştirilen bileşik lojik devresidir. Sekiz bitlik paralel-seri veri dönüşümü için, paralel bilgiler bulunduğu birimden multiplexer'in girişlerine uygulanır. 0-7 arasında sayan ve ikili değerleri sırayla çıkış olarak veren sayıcı devresi çıkışı, multiplexerin seçme girişlerine uygulanır. Seçme girişlerindeki değerlere bağlı olarak, girişlerden birisindeki bilgi multiplexerin çıkışında gözükür. Girişler sırasıyla çıkışta gözükeceğinden, paralel bilgi seri bilgi sekline dönüştürülmüş olur.

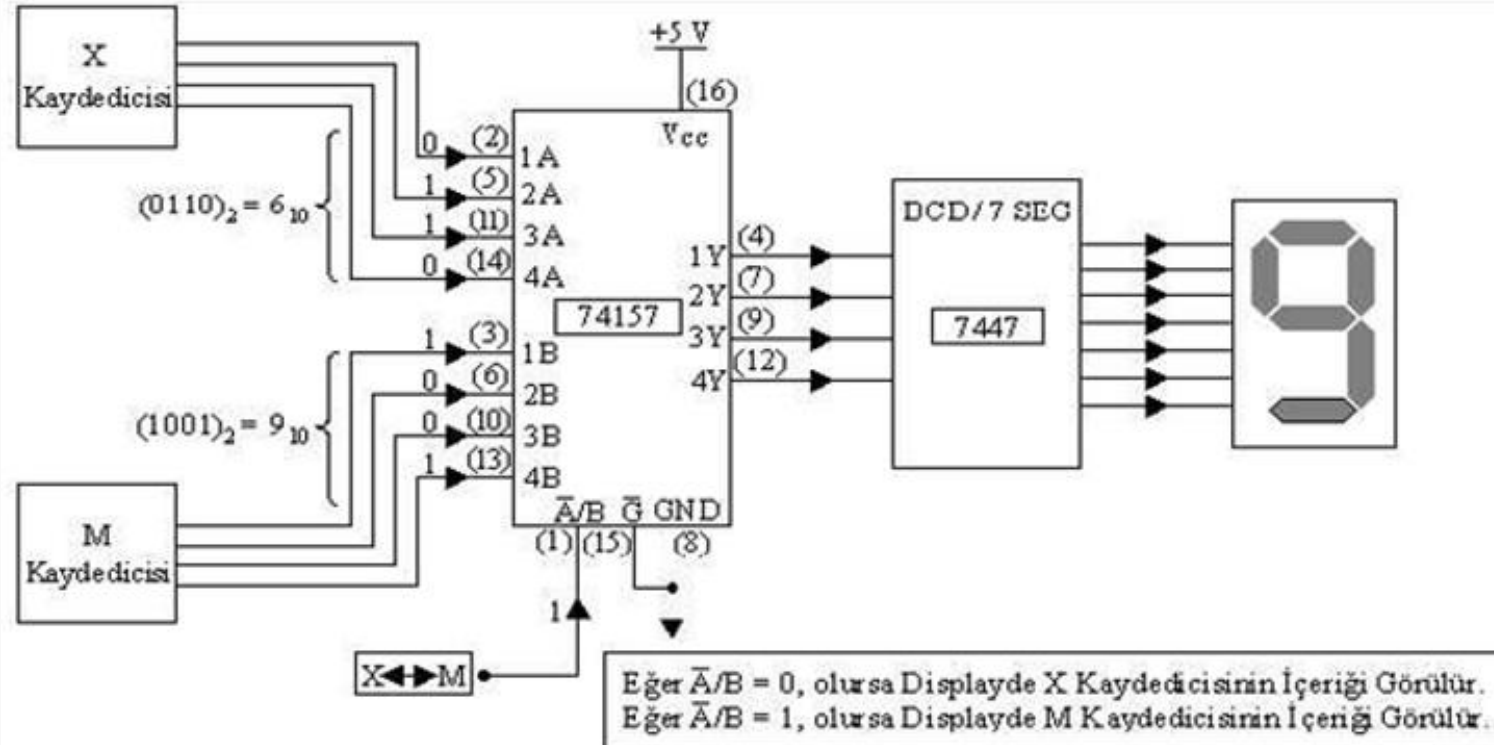




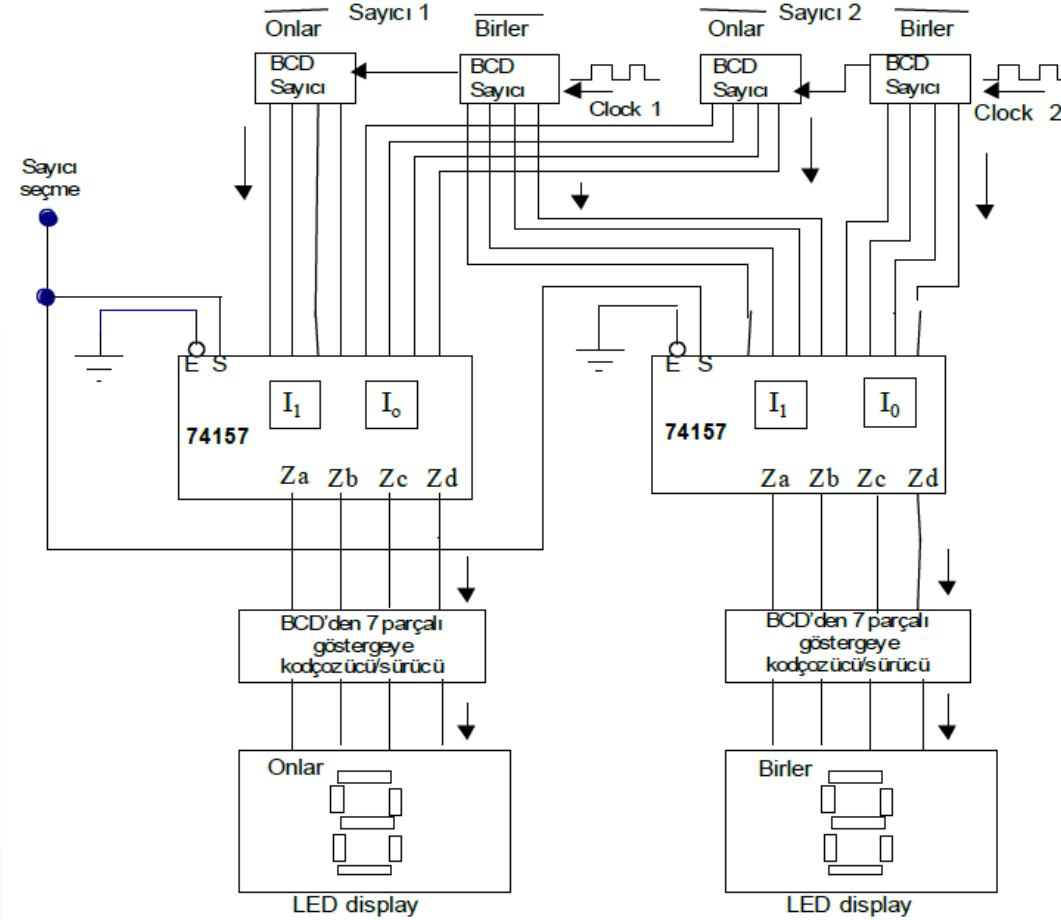
## Çoklayıcı Uygulamaları

### 3- Veri Yönlendirme İşleminin Çoklayıcı ile Gerçekleştirilmesi

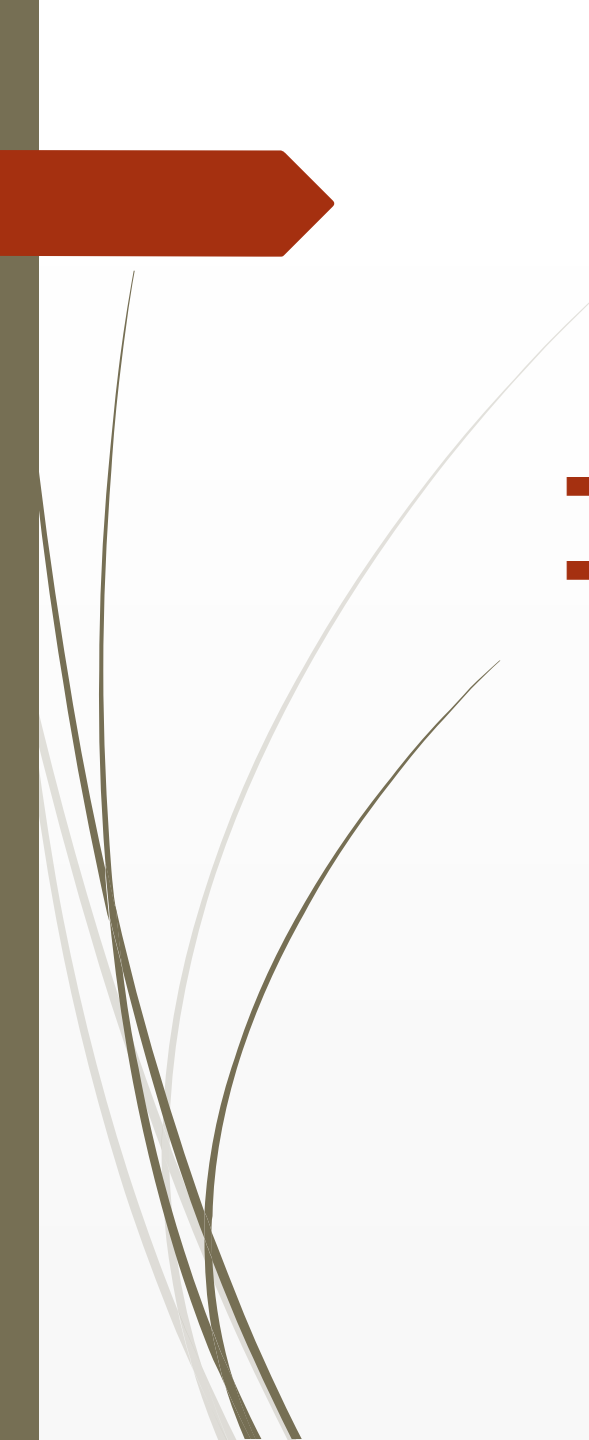
- Multipleksörler, birçok kaynaktan gelen veriyi tek bir hedefe doğru yönlendirebilirler.
- Şekil’de iki farklı kaynaktan kaydedilen tek basamaklı onlu sayının tek bir göstergede görüntülenmesi için gerekli lojik bağlantı görülmektedir.
- Seçme girişinin durumuna göre A veya B grubundaki girişlerdeki bilgiler çıkışa aktarılır.
- Seçme girişindeki (A/B) değer ‘0’ ise X kaydedicisindeki değerler çıkışa aktarılırken, seçme girişinin ‘1’ yapılması durumunda B kaydedicisindeki değerler çıkışta gözükür.
- Multipleksör çıkısındaki değerler kod çevirici entegrede yedi parçalı göstergede gözükecek şekle dönüştürülür.



74157 Multiplexer entegresinin kullanıldığı yerlerden birisi, iki BCD sayıcının herhangi birisinin içeriğini, tek bir kod çözücü / sürücü ve LED gösterge seti kullanarak görüntülemektir.

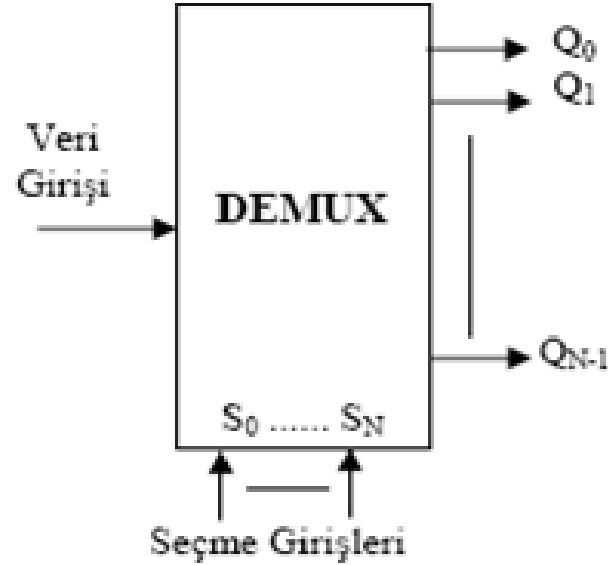


- Şekil'deki devrede herbir sayıcı iki tane kaskat BCD kademesi içerir ve her biri kendi 'clock' sinyali ile sürülür.
- Sayıcı Secme (Counter Select) hattı '1' olduğu zaman, 1 nolu sayıcının çıkışları multiplexsırlar üzerinden geçerek kod çözucu / sürücü devrelere ulaşır ve göstergelerde gözükür.
- Bunun nedeni, kullanılan multiplexsırın birbirinden bağımsız iki adet 4x1 MUX'a sahip olması ve secme girişinin değerine göre bunlardan birinin aktif hale gelmesidir.
- Sayıcı secme girişi '0' olduğu zaman, 2 nolu sayıcı çıkışları multiplexsırlar üzerinden geçer ve göstergelerde belirir.

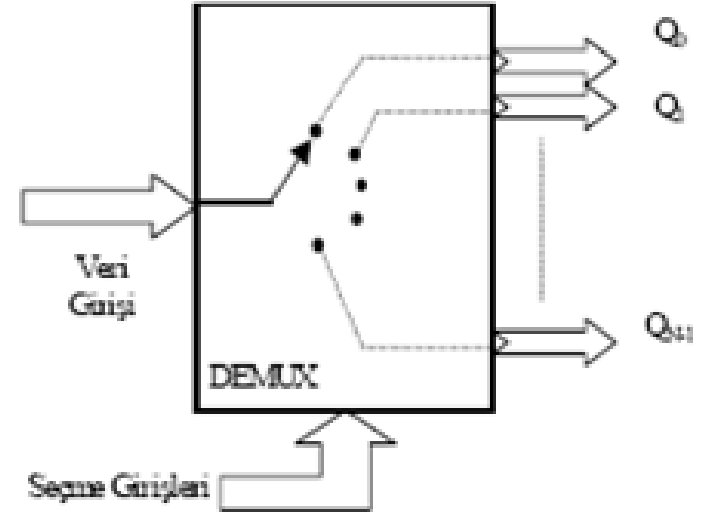
- 
- Veri yonlendirme işleminin yaygın kullanılma yerlerinden birisi dijital saatlerdir.
  - Multipleksörün dijital saatlerde kullanılmasıyla çok sayıda farklı bilginin (saatler, aylar, günler v.b.) aynı göstergede gozukmesi mumkun olur.

# Azlayıcılar - Veri Dağıtıcılar (Demultiplexers - Data Distributors)

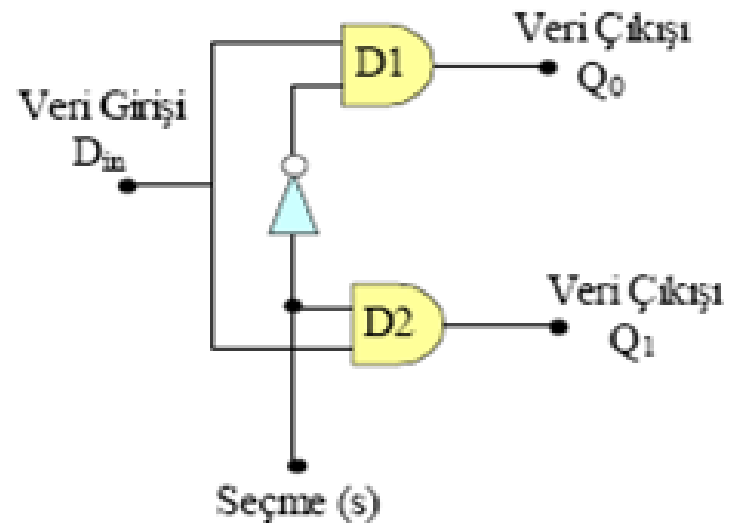
- Tek bir giristen aldığı bilgileri, her bir çeşit giriş bilgisi farklı çıkışta olacak şekilde dağıtım yapan devrelere, '**Azlayıcı / Veri dağıtıcı devreler**' (Demultiplexer / Data Distributor) ismi verilir.
- Multiplexer'in yaptığı işlemin tersini yapan bu devrede seçici girişlerin değeri, giriş verilerinin hangi çıkışa gönderileceğini belirler.
- Özet olarak; 'demultiplexer devresi, tek bir kaynaktan gelen bilgileri seçme girişleri yardımıyla ayırarak, N çıkış hattından birisine gönderen çok konumlu bir anahtardır' denebilir.



(a)



(b)



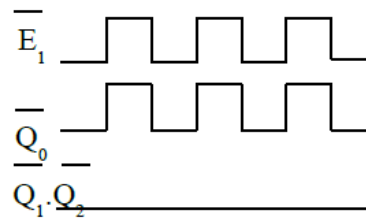
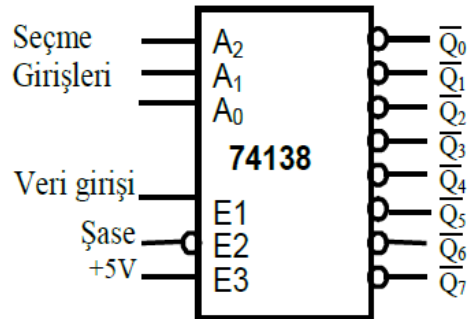
Seçme	Çıkış
0	$Q_0 = D_{in}$
1	$Q_1 = D_{in}$

Tek bir girişten uygulanan bilgiyi secme girişi yardımıyla iki çıkıştan birisine yonlendiren demultiplexer lojik şeması gorulmektedir.

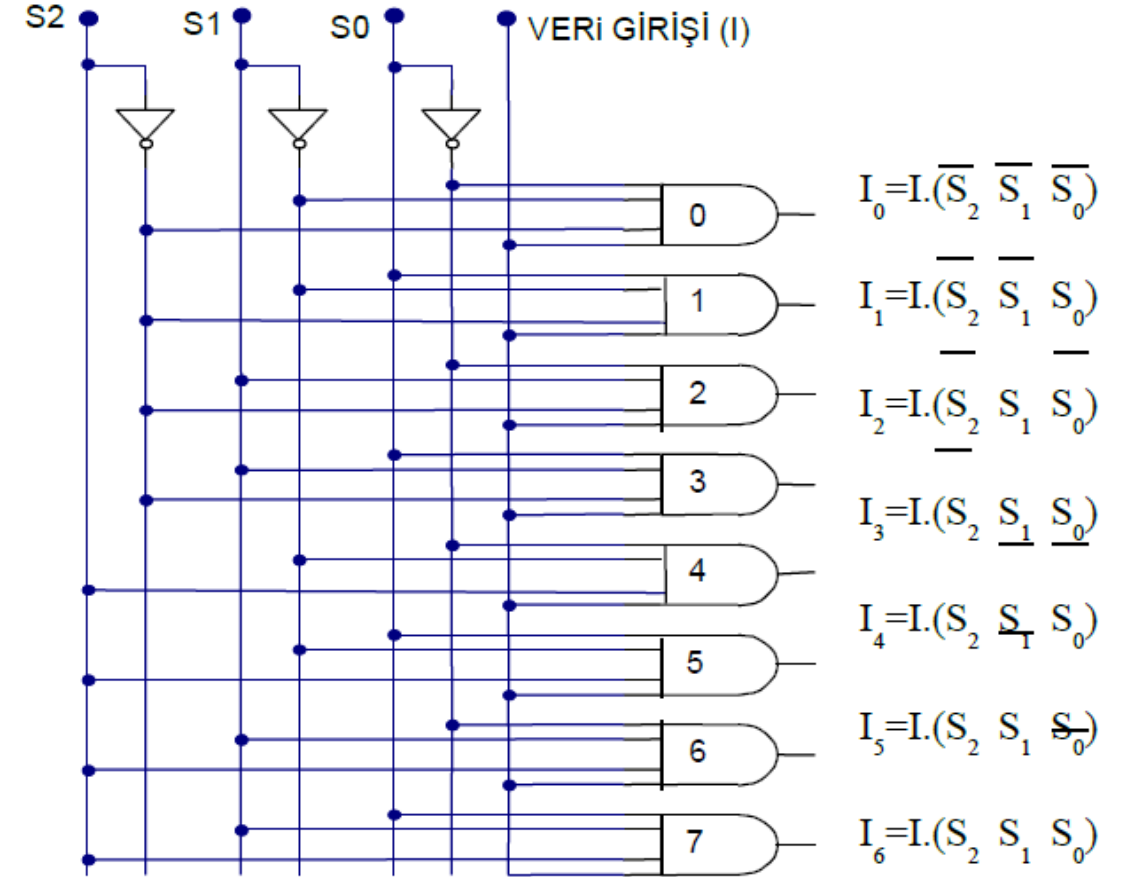
1x8 demultiplexer devresinde tek bir hattan gelen giriş verisi, secme girişlerinin değerlerine göre 8 adet çıkıştan birisine yönlendirilir.

Seçme kodu			Çıkışlar							
S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>0</sub>	Q <sub>7</sub>	Q <sub>6</sub>	Q <sub>5</sub>	Q <sub>4</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>0</sub>
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I
0	0	1	0	0	0	0	0	0	I	0
0	1	0	0	0	0	0	0	I	0	0
0	1	1	0	0	0	0	I	0	0	0
1	0	0	0	0	0	I	0	0	0	0
1	0	1	0	0	I	0	0	0	0	0
1	1	0	0	I	0	0	0	0	0	0
1	1	1	I	0	0	0	0	0	0	0

I: Giriş verisi



A<sub>2</sub>A<sub>1</sub>A<sub>0</sub>=000 durumunda giriş ve çıkış dalga şekilleri



## Demultipleksör Uygulamaları

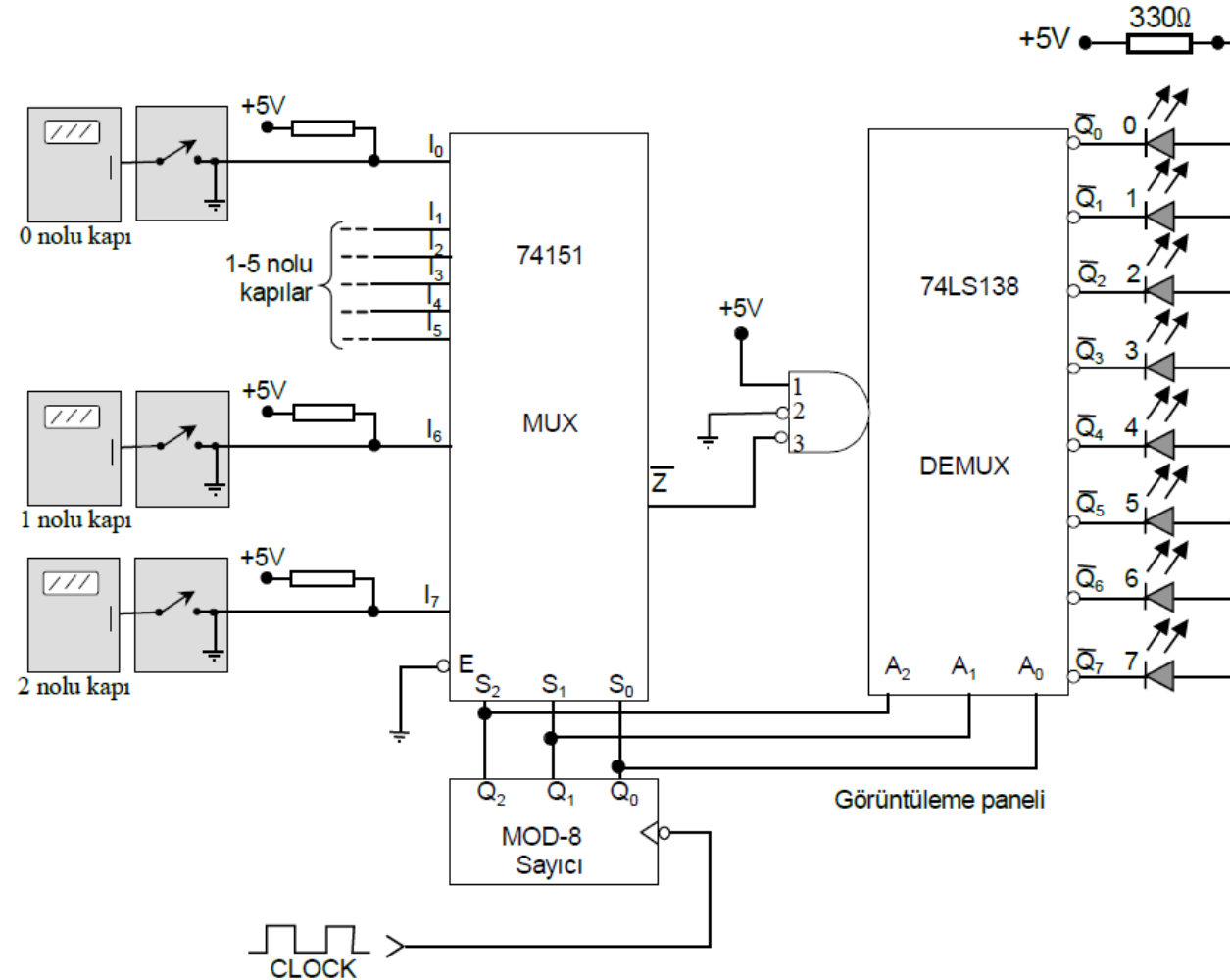
- Demultiplexer devreleri, tek bir verinin farklı yerlerde kullanılmasını sağlayacak uygulamalar yanında, multiplexer ile birlikte sistemleri basitleştirmek amacıyla kullanılır. Bu kullanım alanlarını birer örnek ile detaylandıralım.

### Tetikleme (Clock) Demultipleksör


- Demultiplexer devresinin uygulama alanından birisi, tetikleme demultiplexer'dir. 74LS138 demultiplexer entegresiyle yapılabilen bu uygulamada, tek bir kaynaktan gelen tetikleme sinyali uygun olan çıkışa yönlendirilir. Örneğin,  $A_2A_1A_0=100$  durumunda tetikleme sinyali  $Q_4$ 'e doğru yönlendirilirken, başka bir seçme kombinasyonunda farklı bir çıkışa bağlı olan düzeneğe tetikleme sinyali sağlanır. Bu durumda, demultiplexer yardımıyla tek bir tetikleme sinyali çok sayıda düzende kullanılabilir.

## Güvenlik Görüntüleme Sistemi

- Bir fabrikada kullanılan güvenlik görüntüleme sisteminde, çok sayıda kapıya bağlı olarak çalışan açık / kapalı anahtarlar bulunmaktadır. Her bir kapı ile bir anahtarın durumu kontrol edilmekte ve anahtarın durumu LED'ler ile görüntülenmektedir. LED'ler güvenlik biriminin bulunduğu uzak bir noktada görüntüleme paneline yerleştirilmiştir. Bu devreyi lojik elemanlar yardımıyla gerçekleştirelim.





- 
- 8 kapının kullanıldığı güvenlik görüntüleme sistemi prensip şeması görülmektedir.
  - Böyle bir uygulamada yapılacak işlem; her bir kapıdan gelen anahtardan, gösterge panelindeki ilgili LED'e bir hat çekmektir.
  - Bu sistem çok sayıda kablo döşenmesini gerektirir.
  - Uygulanması istenilen devrede bulunan iki birim arasında 8 adet kablo çekilmesi gerekmektedir.
  - Bu sistemi gerçekleştirmenin diğer bir yöntemi, multiplexer / demultiplexer kombinasyonu kullanmaktır.
  - Prensip şeması çizilen devrede, sekiz kapıda bulunan anahtarlar multiplexer için veri girişleridir.
  - Kapılar açık olduğu zaman '1' sinyali üretilirken, kapalı olduğu zaman '0' üretilir. Kapıların durumuna göre bu bilgiler multiplexer girişinde toplanır.
  - Mod 8 sayıcı, hem multiplexer hem de demultiplexer için seçici giriş sinyalleri üretir.
  - Multiplexer devresi, girişlere bağlı kapılardan gelen sinyallerden birisini çıkışına aktarır.
  - Bu çıkıştan alınan sinyal demultiplexer'ın 'I' girişine uygulanır.
  - MOD 8 sayıcı çıkışından demultiplexer seçici girişlerine uygulanan sinyaller, I girişinden gelen bilgiyi çıkışlara bağlı olan LED'lere gönderir.
  - Diğer bir deyişle, seri şekilde I girişine gelen bilgiler seçici girişler yardımıyla uygun olan çıkışa aktarılır.
  - Kapılardan birisinin açık olması durumunda, ilgili LED flaş yaparak yanıp-soner. Flaş süresi tetikleme sinyalinin frekansını değiştirmek suretiyle ayarlanabilir.

- 
- Bu bölümde kullanılan kaynaklar:
  - 1. Hüseyin EKİZ, 2003, Mantık Devreleri, Değişim Yayıncılık, Sayfa: 202-214