

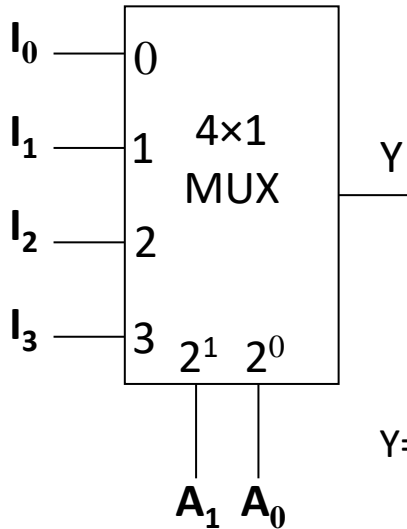
Bölüm 6. Kombinasyonel Devreler (Devamı)

- ❖ **Çoğullayıcılar (Veri Seçiciler-Multiplexers-MUX)**
- ❖ **Veri Dağıtıcılar (Demultiplexers-DEMUX)**
- ❖ **Yedi Segment Display ve Kod Çözücü Devresi**

Çoğullayıcılar (Veri Seçiciler-Multiplexers-MUX)

Çoğullayıcılar, n adet veri seçim ucuna, 2^n adet veri giriş ucuna ve 1 adet de çıkışa sahip kombinyasyonel devrelerdir. Veri seçici uçların değerine göre, veri girişlerinden birini çıkışa aktarırlar.

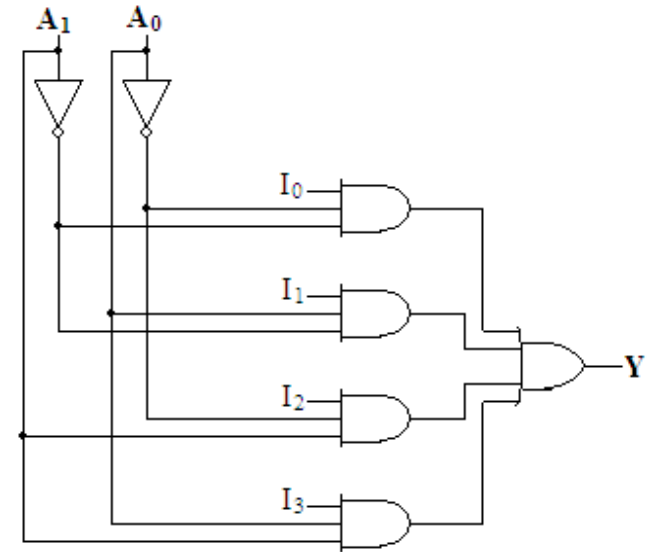
4×1'lik bir multiplexer'ın (MUX) gösterimi ve doğruluk tablosu aşağıdaki gibidir;



4×1 MUX'un gösterimi

A_1	A_0	Y
0	0	I_0
0	1	I_1
1	0	I_2
1	1	I_3

$$Y = I_0 \cdot A_1' \cdot A_0' + I_1 \cdot A_1' \cdot A_0 + I_2 \cdot A_1 \cdot A_0' + I_3 \cdot A_1 \cdot A_0$$



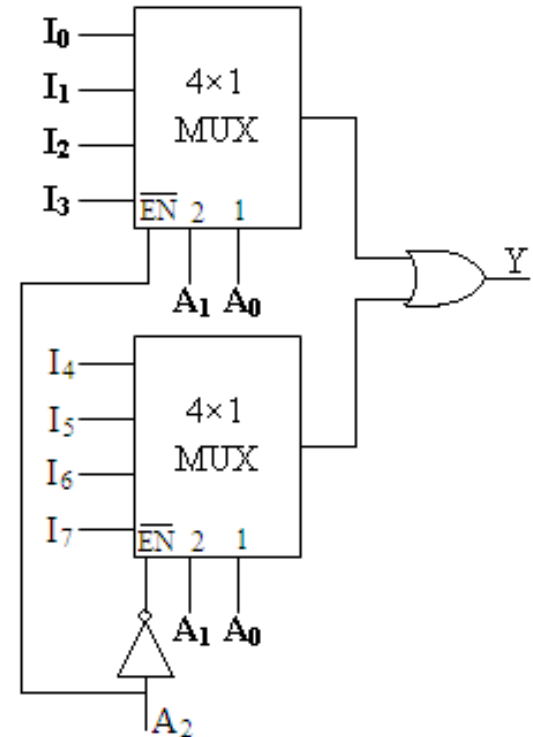
4×1 MUX'un lojik devresi

Multiplexers

➤ Yetki (Enable) girişli multiplexer'lar kullanılarak, daha fazla veri girişine sahip çoğullayıcı devreler oluşturulabilir.

Örnek: Yetki girişine sahip iki adet 4×1 'lik multiplexer kullanarak 8×1 'lik bir multiplexer oluşturalım.

	A_2	A_1	A_0	Y
Üstteki MUX aktif	0	0	0	I_0
	0	0	1	I_1
	0	1	0	I_2
	0	1	1	I_3
Alttaki MUX aktif	1	0	0	I_4
	1	0	1	I_5
	1	1	0	I_6
	1	1	1	I_7

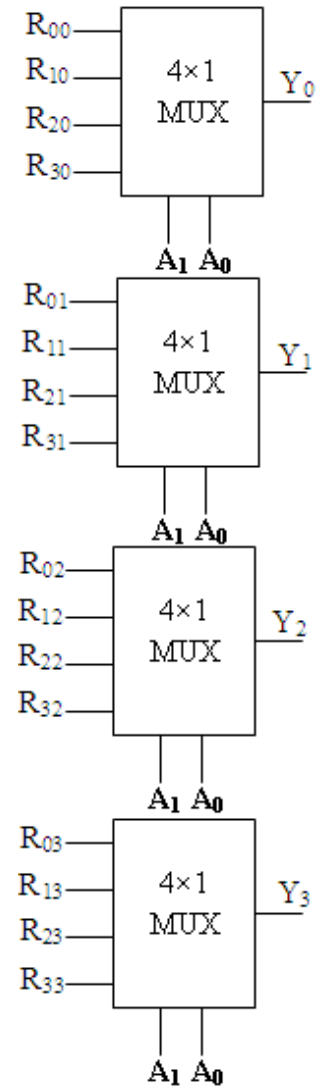


Multiplexers

➤ Multiplexer'lar ile ortak veri yolu oluşturulabilir.

Örnek: 4 bitlik bir veri yoluna, 4 kaydediciyi (register) bağlamak istersek, yandaki devre kullanılabilir. Burada R_0 , R_1 , R_2 ve R_3 dörder bitlik kaydedicilerdir.

Şayet $A_1A_0 = 00$ ise, R_0 (R_{00} , R_{01} , R_{02} , R_{03}) kaydedicisinin içeriği yola aktarılacaktır.



Multiplexers

➤ Multiplexer'lar lojik ifadeleri gerçekleştirmek için de kullanılabilirler. n adet giriş ve 1 çıkışa sahip bir kombinasyonel devre, $(n-1)$ adet veri seçici uca ve 2^{n-1} adet de veri giriş ucuna sahip $2^{n-1} \times 1$ multiplexer kullanılarak gerçekleştirilebilir.

Örnek: $f(a,b,c) = abc + a'b' + bc'$ fonksiyonunu, veri seçim uçlarını a ve b seçerek 4×1 MUX ile gerçekleştirelim.

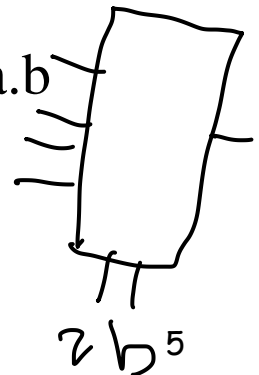
Veri seçim uçları olarak a ve b değişkenleri seçildiğinden, tüm terimleri bu değişkenleri içerecek şekilde genişletmek gerekir;

$$f(a,b,c) = abc + a'b' + (a+a')bc' = \underline{abc} + a'b' + \underline{abc'} + a'bc' = ab + a'b' + a'bc'$$

Multiplexer'in tanım bağıntısından;

$$Y = \underline{I_0.a'.b'} + \underline{I_1.a'.b} + \underline{I_2.a.b'} + I_3.a.b$$

O halde $I_0 = 1$, $I_1 = c'$, $I_2 = 0$, $I_3 = 1$ seçilmelidir.



Örnek: (devamı)

$$f(a,b,c) = ab + a'b' + a'bc'$$

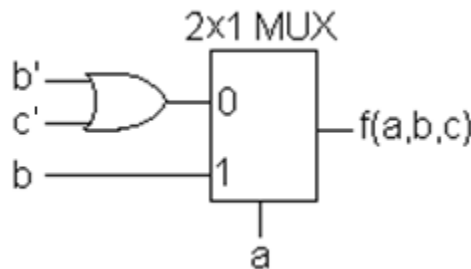
Aynı lojik ifadeyi veri seçim ucunu a seçerek 2×1 MUX ile gerçekleştirmek istersek, ekstra kapılar kullanmamız gerekecektir.

f fonksiyonunu a ve a' cinsinden yazarsak;

$$f(a,b,c) = ab + a'b' + a'bc' = ab + a'(b' + bc') = ab + a'(b' + c')$$

Multiplexer'in tanım bağıntısından; $Y = I_0.a' + I_1.a$

O halde $I_0 = b' + c'$ ve $I_1 = b$ seçersek lojik ifadeyi gerçekleştirmiş oluruz.



Dikkat edilecek olursa ekstradan
VEYA kapısını kullanmamız
gerekmiştir.

Multiplexers

➤ Standart çarpımlar biçiminde verilen bir lojik ifadeyi, uygun sayıda veri seçim ucuna sahip multiplexer kullanarak gerçekleştirmek için sistematik bir yaklaşım geliştirilmiştir.

Örnek: 3 girişe ve 1 çıkışa sahip bir kombinasyonel devrenin lojik ifadesi $f(a,b,c) = \Sigma(1,3,4,7)$ olsun. Bu lojik ifadeyi, seçim uçları b ve c olarak seçilen, 4×1 MUX ile gerçekleştirmek istediğimizi düşünelim.

$\begin{matrix} bc \\ a \end{matrix}$	00	01	10	11
0	m_0	m_1	m_2	m_3
1	m_4	m_5	m_6	m_7
Bağlantı	a	a'	0	1
Mux Veri Girişleri	I_0	I_1	I_2	I_3

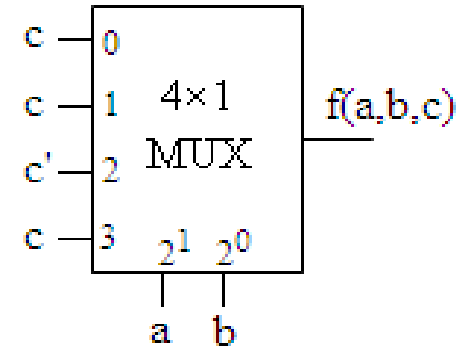
İşaretlenmiş olan minterler şayet a değişkeninin 1 olduğu satırdaysa bağlantı değeri a, 0 olduğu satırdaysa a', her ikisini de içeriyorsa 1 ve hiç birini içermiyorsa 0 seçilerek MUX'un I_0, I_1, I_2, I_3 girişleri oluşturulmuştur.

Örnek: (devamı)

$$f(a,b,c)=\Sigma(1,3,4,7)$$

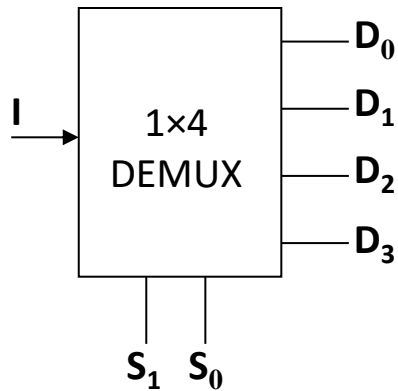
Aynı lojik ifadeyi veri seçim uçlarını a ve b seçerek gerçekleştirmek isteseydik;

ab c	00	01	10	11
0	m_0	m_2	m_4	m_6
1	m_1	m_3	m_5	m_7
Bağlantı	c	c	c'	c
Mux Veri Girişleri	I₀	I₁	I₂	I₃



Veri Dağıtıcılar (Demultiplexers-DEMUX)

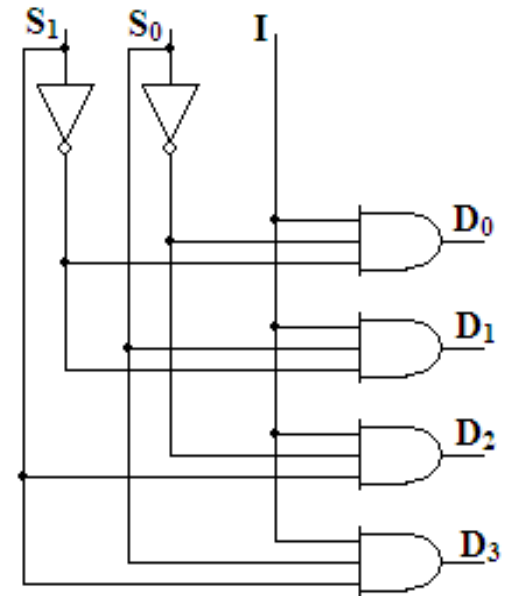
n adet seçici ucu, 1 tane girişi, 2^n adet de çıkışı bulunan kombinyasyonel devrelerdir. Seçici uçların oluşturduğu sayı, girişin hangi çıkışa yönlendirileceğini gösterir. Aşağıda 1×4 DEMUX'un gösterimi, doğruluk tablosu ve lojik devresi verilmiştir.



1×4 DEMUX'un gösterimi

S_1	S_0	D_0	D_1	D_2	D_3
0	0	I	0	0	0
0	1	0	I	0	0
1	0	0	0	I	0
1	1	0	0	0	I

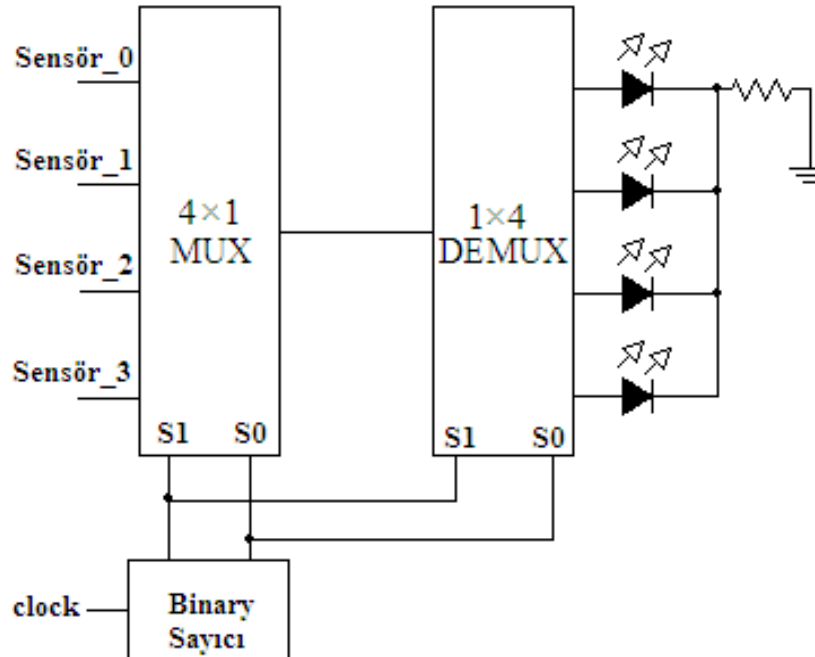
1×4 DEMUX'un
doğruluk tablosu



1×4 DEMUX'un lojik devresi

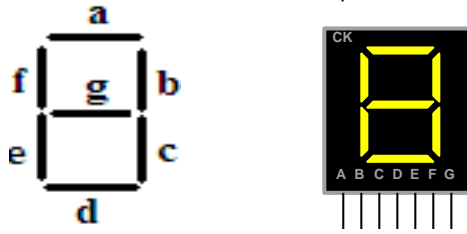
Demultiplexers

Örnek: Özellikle verilerin uzak yerlere taşınması için MUX ve DEMUX'lar birlikte kullanılabilir. Örneğin 4 sensörden gelen bilgi, uzakta bulunan bir gösterge panelinden izlenebilir. Şayet sensörlerden 1 bilgisi gelirse, DEMUX çıkışında bulunan LED'ler yanıp söner. Kullanılan sayıcı, MUX girişlerindeki bilgilerin sırayla iletilmesini sağlar. Sayıcının frekansı aynı zamanda LED'lerin yanıp sönme aralığını belirler.

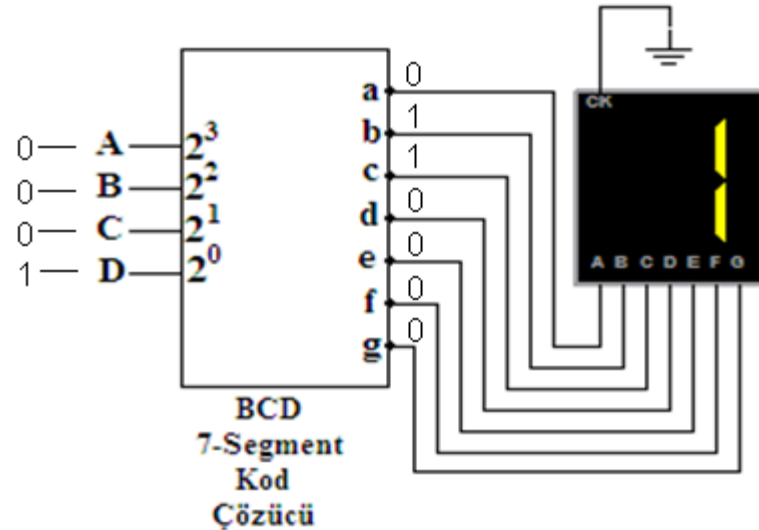


Yedi Segment Display ve Kod Çözücü Devresi

Yedi segment display'ler lojik devrelerde özellikle decimal sayıları göstermek için yoğun olarak kullanılırlar. 7 adet LED bir araya getirilerek oluşturulur. Ortak anot veya ortak katot olarak üretilirler. Bu display'i sürmek için bir kod çözücüye ihtiyaç vardır. Bu kısımda BCD'den 7-segment display'e bir kod çözücü tasarlanacaktır. Bu kod çözücü entegre devre (IC) olarak temin edilebilir.



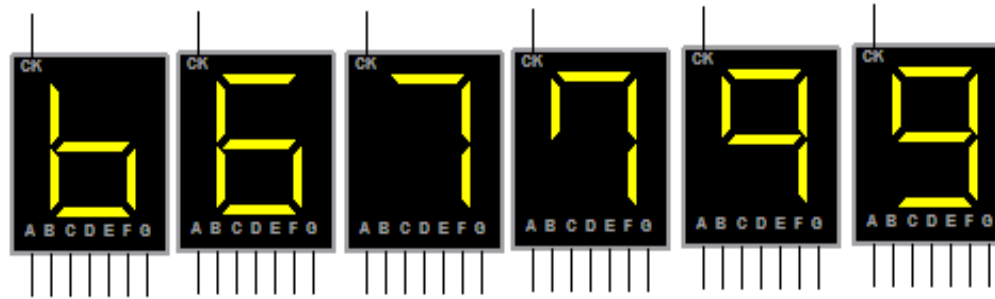
Yedi segment display



Yedi segment display için kod çözücü devre

Yedi Segment Display İçin Kod Çözücü Devre Tasarımı

Kod çözücünün tasarımını yapmak için, doğruluk tablosunu oluşturabilir ya da Karnaugh haritasına çıkışları direkt olarak taşıyabiliriz. 6,7 ve 9'un iki türlü gösteriminin olabileceğini düşünerek, çıkışları en sade haline getirebilmek için, uygun olan gösterim, tasarım aşamasında seçilecektir.



a

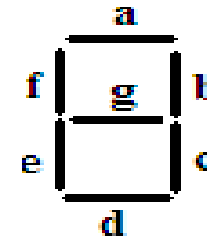
AB \ CD	00	01	11	10
00	1		x	1
01		1	x	1
11	1	1	x	x
10	1	x	x	x

$$a = A + C + BD + B'D'$$

b

AB \ CD	00	01	11	10
00	1	1	x	1
01	1		x	1
11	1	1	x	x
10	1		x	x

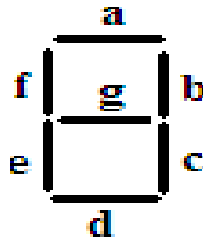
$$b = B' + CD + C'D'$$



Yedi Segment Display İçin Kod Çözücü Devre Tasarımı

	c					d			
AB \ CD	00	01	11	10	AB \ CD	00	01	11	10
00	1	1	x	1	00	1		x	1
01	1	1	x	1	01		1	x	x
11	1	1	x	x	11	1		x	x
10		1	x	x	10	1	1	x	x

$c = B + C' + D$
 $d = B'D' + CD' + B'C + BC'D$



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Yedi Segment Display İçin Kod Çözücü Devre Tasarımı

		e			
		AB			
CD \		00	01	11	10
00		1		x	1
01				x	
11				x	x
10		1	1	x	x

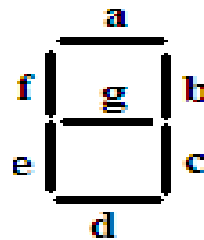
$$e = B'D' + CD'$$

		f			
		AB			
CD \		00	01	11	10
00		1	1	x	1
01			1	x	1
11			x	x	x
10			1	x	x

$$f = A + B + C'D'$$

		g			
		AB			
CD \		00	01	11	10
00			1	x	1
01			1	x	1
11		1		x	x
10		1	1	x	x

$$g = A + B'C + CD' + BC'$$



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Yedi Segment Display İçin Kod Çözücü Devre Tasarımı

