

EHM2141 LOJİK DEVRELER

2024-2025 BAHAR DÖNEMİ

HAFTA 7 – DERS 2

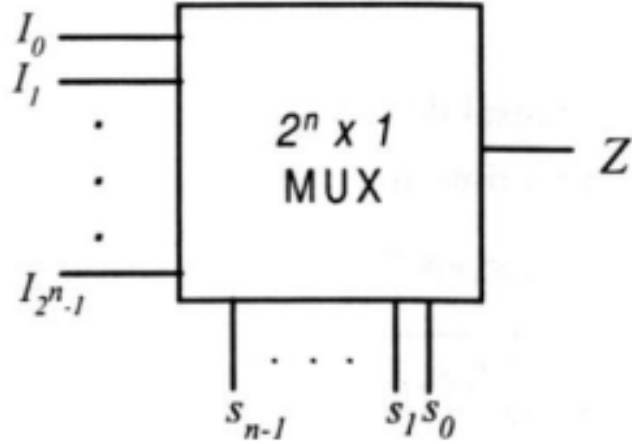
3 Nisan 2025

Dr. Sibel ÇİMEN

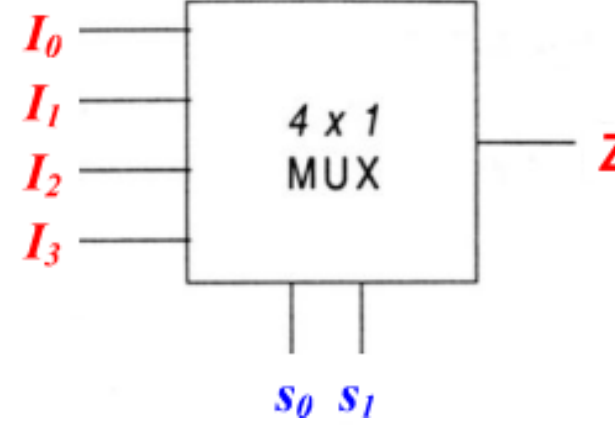
KOMBİNEZONSAL ORTA ÖLÇEKLİ TÜMLEŞİK LOJİK DEVRELER

Seçiciler-Çoğullayıcılar (Multiplexer-MUX)

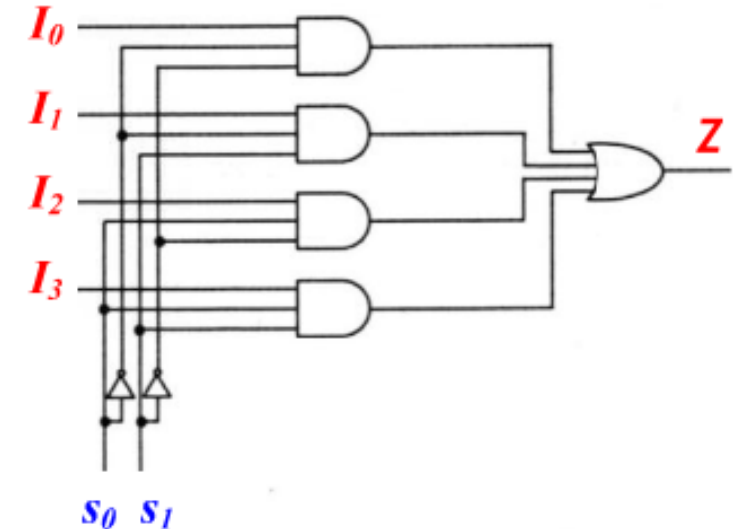
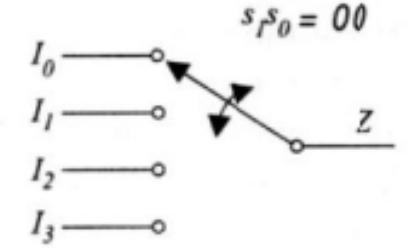
n tane seçici uç ile 2^n tane girişten bir tanesindeki lojik değeri çıkışa aktaran lojik devredir.



$$Z = m_0 \cdot I_0 + m_1 \cdot I_1 + \dots + m_{2^n-1} \cdot I_{2^n-1}$$



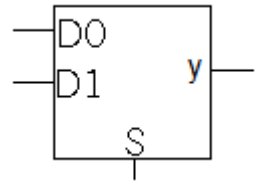
eğer $s_1 s_0 = 00 \Rightarrow$ birinci giriş çıkışa verilir,
eğer $s_1 s_0 = 01 \Rightarrow$ ikinci giriş çıkışa verilir,
eğer $s_1 s_0 = 10 \Rightarrow$ üçüncü giriş çıkışa verilir,
eğer $s_1 s_0 = 11 \Rightarrow$ dördüncü giriş çıkışa



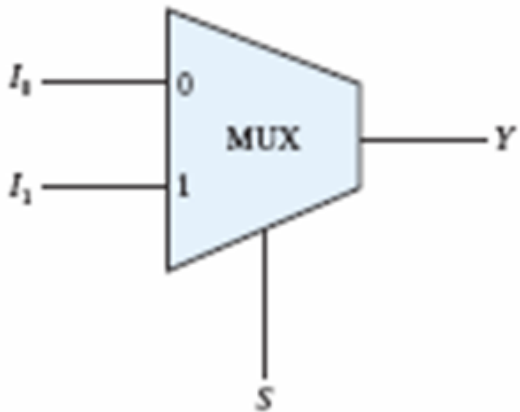
KOMBİNEZONSAL ORTA ÖLÇEKLİ TÜMLEŞİK LOJİK DEVRELER

Seçiciler (Multiplexer-MUX)

2x1 MUX



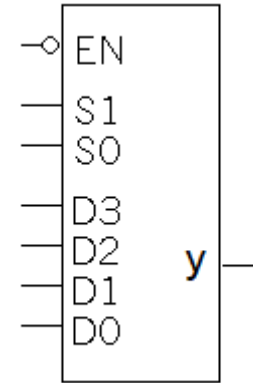
$$Y = S' D0 + S D1$$



S	D1	D0	y
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

S	Q
0	D0
1	D1

4x1 MUX Etkin Giriş Uçlu



EN'	S1	S0	y
0	0	0	D0
0	0	1	D1
0	1	0	D2
0	1	1	D3
1	x	x	0

$$y = S1' S0' D0 + S1' S0 D1 + S1 S0' D2 + S1 S0 D3$$

KOMBİNEZONSAL ORTA ÖLÇEKLİ TÜMLEŞİK LOJİK DEVRELER

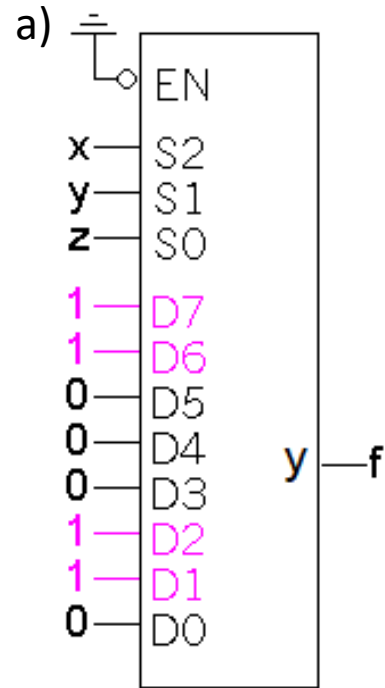
Seçiciler (Multiplexer-MUX)

MUX Elemanı ile Boole Fonksiyonu Gerçekleme

Örnek: Aşağıdaki Boole fonksiyonunu a) 8x1 MUX elemanı ile b) 4x1 MUX ve minimum sayıda lojik kapı kullanarak gerçekleyiniz.

$$f(x,y,z) = \sum m(1,2,6,7)$$

x	y	z	f
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1



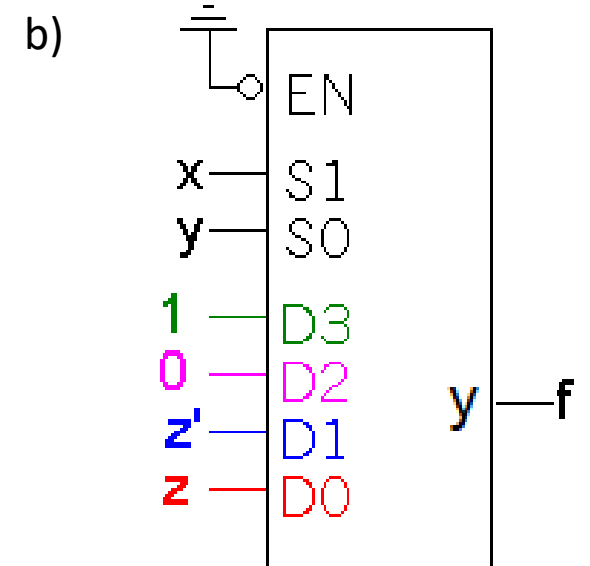
x	y	z	f
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

$xy=00, f=z$

$xy=01, f=z'$

$xy=10, f=0$

$xy=11, f=1$



KOMBİNEZONSAL ORTA ÖLÇEKLİ TÜMLEŞİK LOJİK DEVRELER

Seçiciler (Multiplexer-MUX)

MUX Elemanı ile Boole Fonksiyonu Gerçekleme

Örnek: Aşağıdaki doğruluk tablosu verilen Boole fonksiyonunu 4x1 MUX ve minimum sayıda lojik kapı kullanarak gerçekleyiniz.

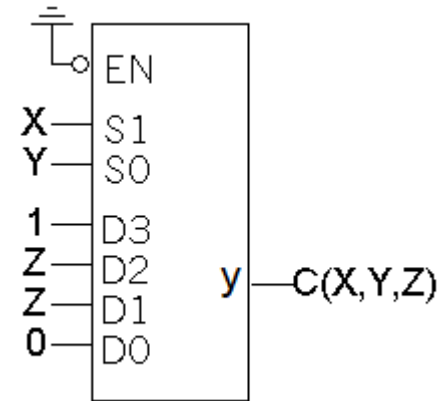
X	Y	Z	C
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

$$XY=00, C=0$$

$$XY=01, C=Z$$

$$XY=10, C=Z$$

$$XY=11, C=1$$



$$\begin{aligned} C &= X' Y' D0 + X' Y D1 + X Y' D2 + X Y D3 \\ &= X' Y' 0 + X' Y Z + X Y' Z + X Y 1 \\ &= X' Y Z + X Y' Z + XY \\ &= \Sigma m(3,5,6,7) \end{aligned}$$

KOMBİNEZONSAL ORTA ÖLÇEKLİ TÜMLEŞİK LOJİK DEVRELER

Seçiciler (Multiplexer-MUX)

MUX Elemanı ile Boole Fonksiyonu Gerçekleme

Örnek: Aşağıdaki doğruluk tablosu verilen Boole fonksiyonunu 4x1 MUX ve minimum sayıda lojik kapı kullanarak gerçekleyiniz.

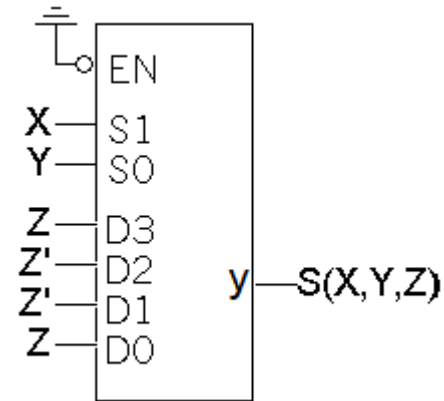
X	Y	Z	S
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

$$XY=00, S=Z$$

$$XY=01, S=Z'$$

$$XY=10, S=Z'$$

$$XY=11, S=Z$$



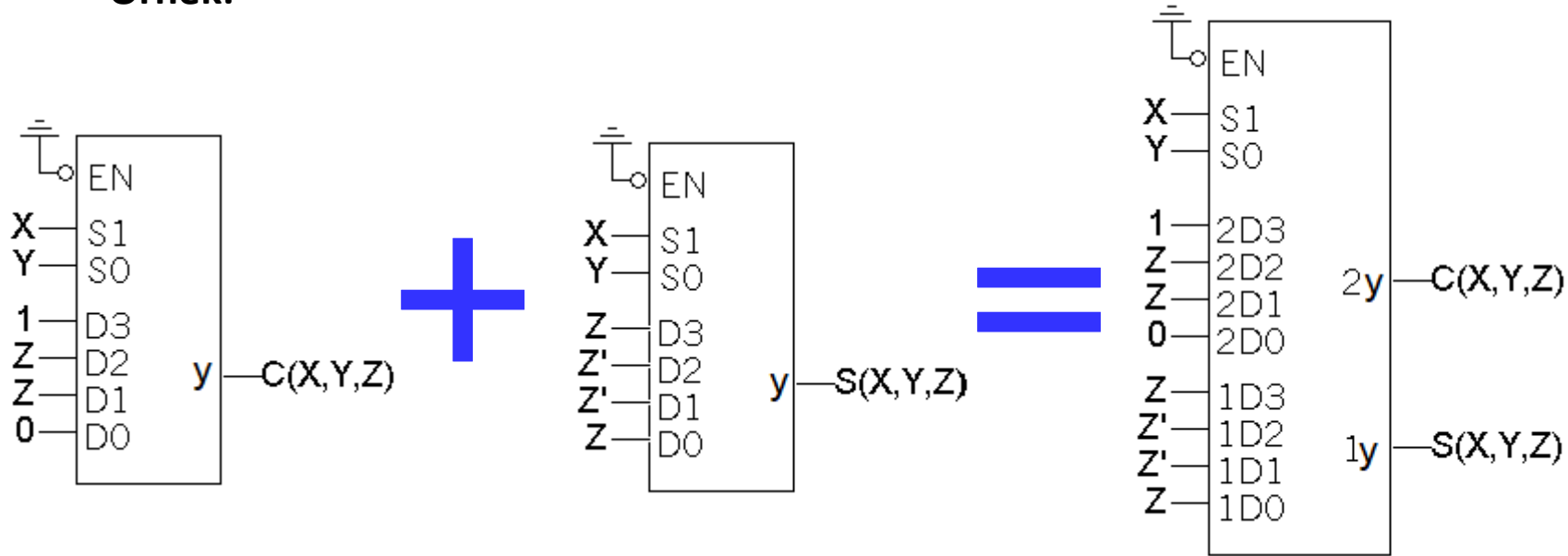
$$\begin{aligned} S &= X' Y' D0 + X' Y D1 + X Y' D2 + X Y D3 \\ &= X' Y' Z + X' Y Z' + X Y' Z' + X Y Z \\ &= \Sigma m(1,2,4,7) \end{aligned}$$

KOMBİNEZONSAL ORTA ÖLÇEKLİ TÜMLEŞİK LOJİK DEVRELER

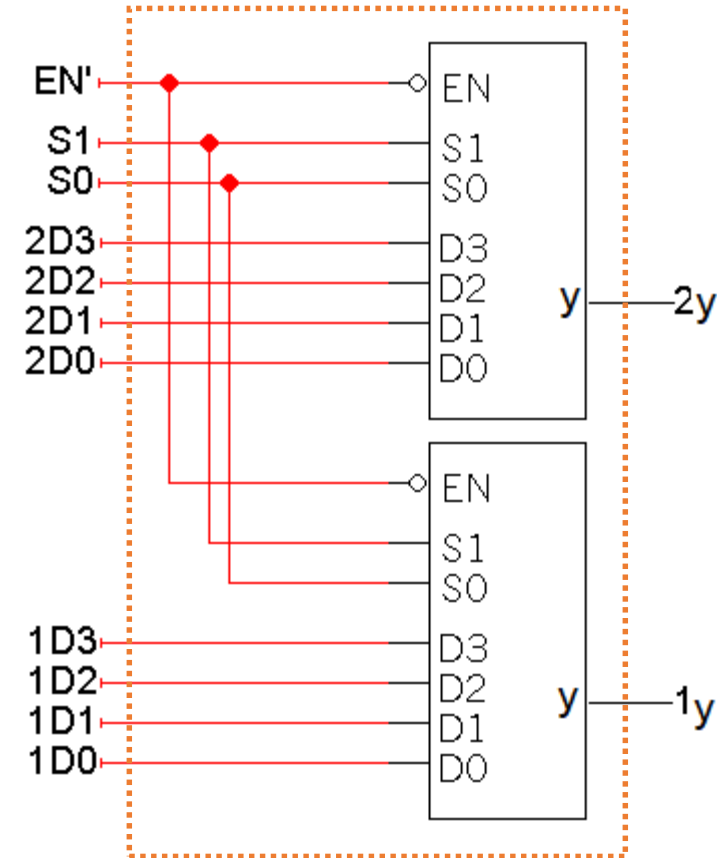
Seçiciler (Multiplexer-MUX)

MUX Elemanı ile Boole Fonksiyonu Gerçekleme

Örnek:



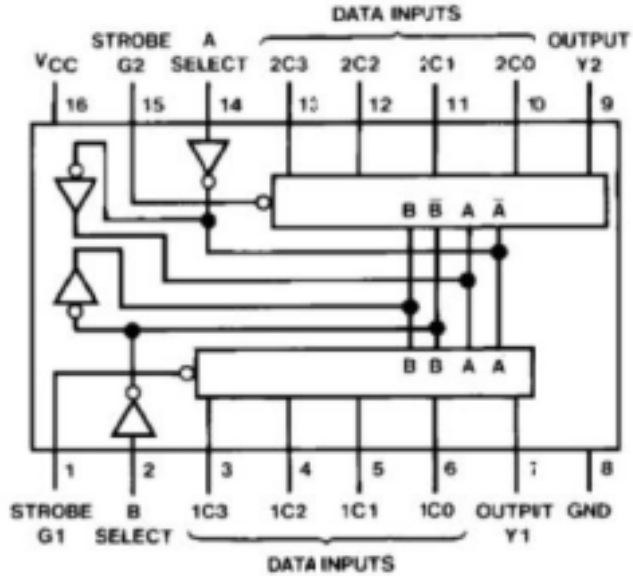
2D3 1D3, when $S_1 S_0 = 11$
2D2 1D2, when $S_1 S_0 = 10$
2D1 1D1, when $S_1 S_0 = 01$
2D0 1D0, when $S_1 S_0 = 00$



KOMBİNEZONSAL ORTA ÖLÇEKLİ TÜMLEŞİK LOJİK DEVRELER

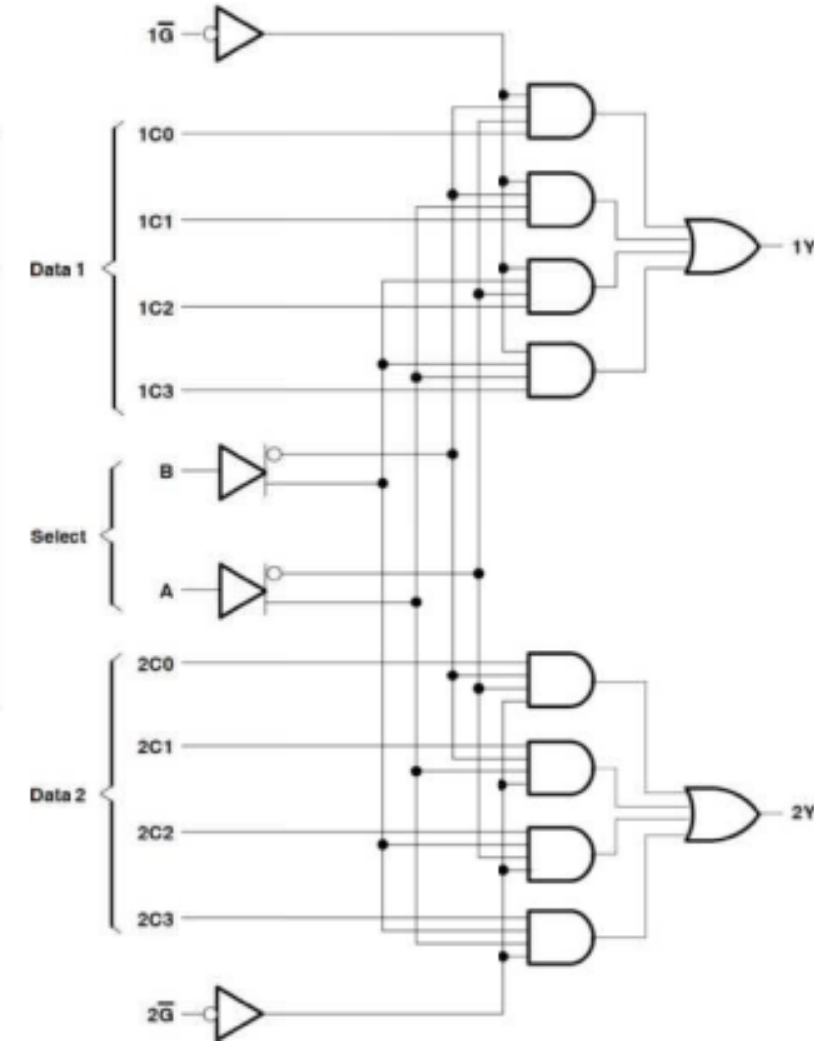
Seçiciler (Multiplexer-MUX)

74153 İzin denetimli Çift 4x1 Veri Seçici / Çoğullayıcı (MUX)



SELECT		DATA				STROBE \overline{G}	OUTPUT Y
B	A	C0	C1	C2	C3		
X	X	X	X	X	X	H	L
L	L	L	X	X	X	L	L
L	L	H	X	X	X	L	H
L	H	X	L	X	X	L	L
L	H	X	H	X	X	L	H
H	L	X	X	L	X	L	L
H	L	X	X	H	X	L	H
H	H	X	X	X	L	L	L
H	H	X	X	X	H	L	H

A ve B seçim uçları iki kısım için ortaktır.

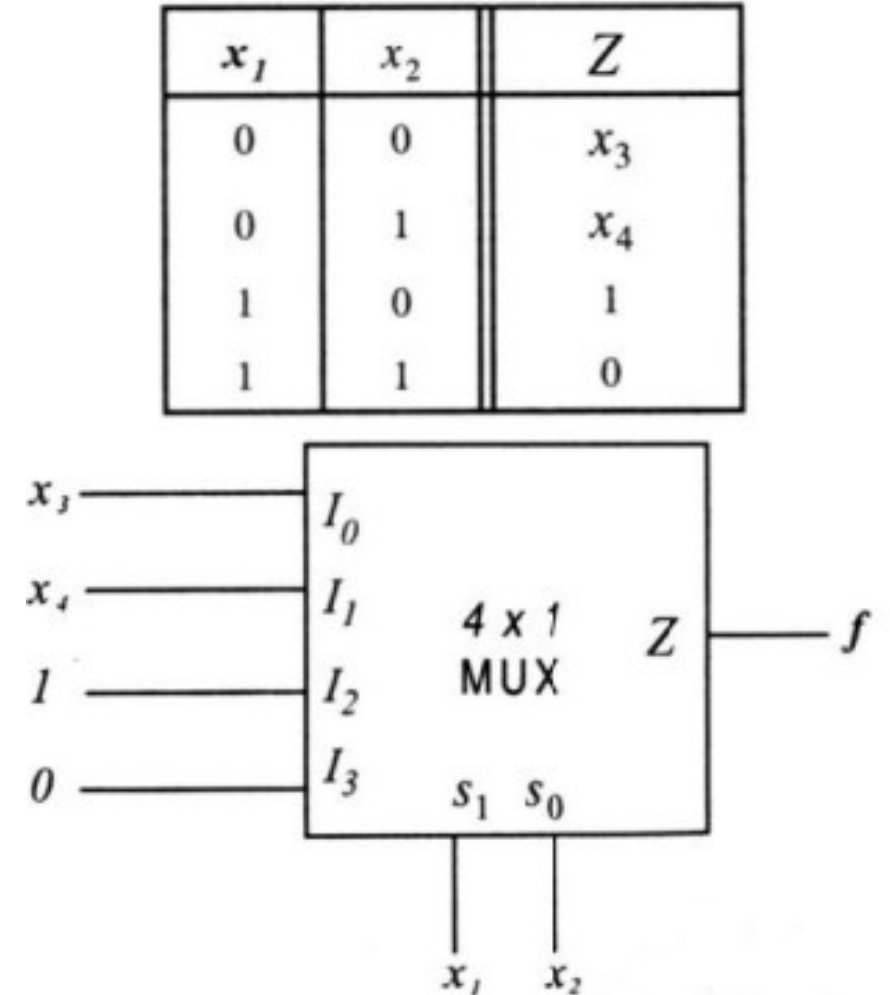


KOMBİNEZONSAL ORTA ÖLÇEKLİ TÜMLEŞİK LOJİK DEVRELER

Seçiciler (Multiplexer-MUX)

Örnek: Aynı doğruluk tablosundaki lojik fonksiyonu 4x1 MUX'un seçici uçlarına x_1 ve x_2 uygulayarak gerçekleyiniz.

x_1	x_2	x_3	x_4	$f(x_1, x_2, x_3, x_4)$
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0



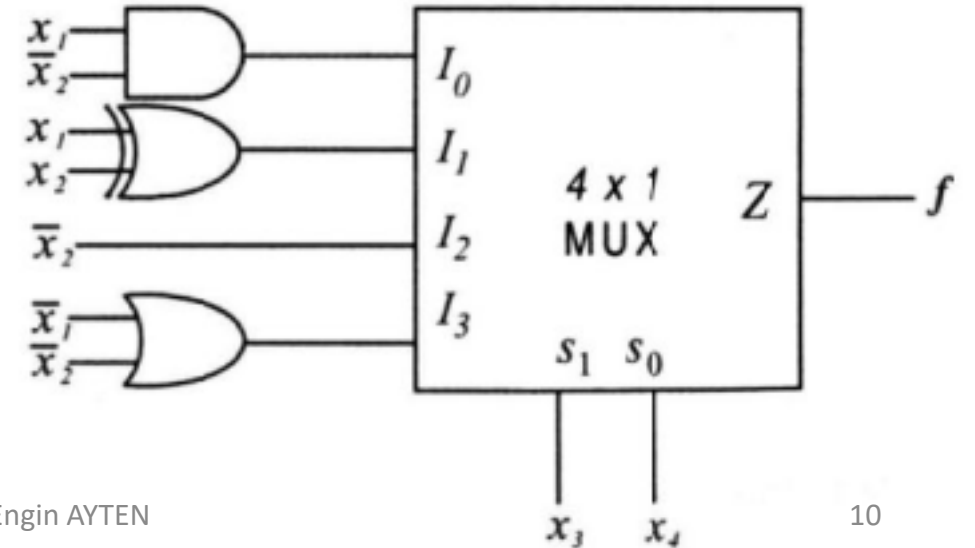
KOMBİNEZONSAL ORTA ÖLÇEKLİ TÜMLEŞİK LOJİK DEVRELER

Seçiciler (Multiplexer-MUX)

Örnek: Doğruluk tablosu aşağıda verilen kombinezonsal devreyi, x_3 ve x_4 seçme girişleri olacak şekilde 4x1 çoğullayıcı (MUX) birimi kullanarak gerçekleştiriniz.

girişler		seçme girişleri		
x_1	x_2	x_3	x_4	$f(x_1, x_2, x_3, x_4)$
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

x_3	x_4	Z
0	0	$x_1 \cdot \bar{x}_2$
0	1	$x_1 \oplus x_2$
1	0	\bar{x}_2
1	1	$\bar{x}_1 + \bar{x}_2$



KOMBİNEZONSAL ORTA ÖLÇEKLİ TÜMLEŞİK LOJİK DEVRELER

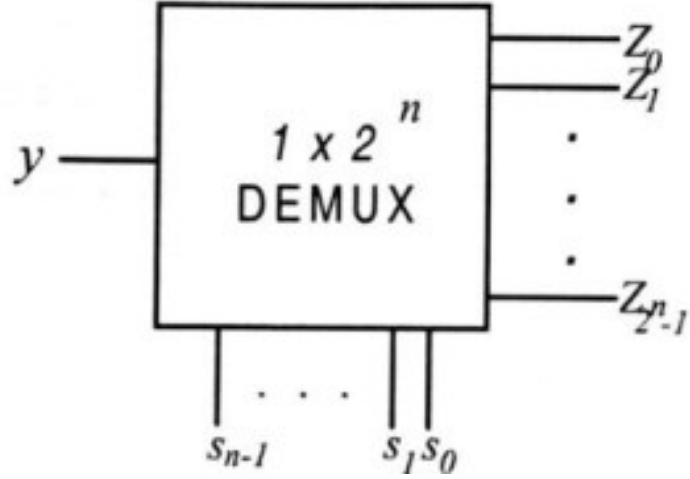
Seçiciler (Multiplexer-MUX)

$F(a,b,c,d) = \prod M(1, 3, 4, 6, 9, 11, 15)$ fonksiyonunun;

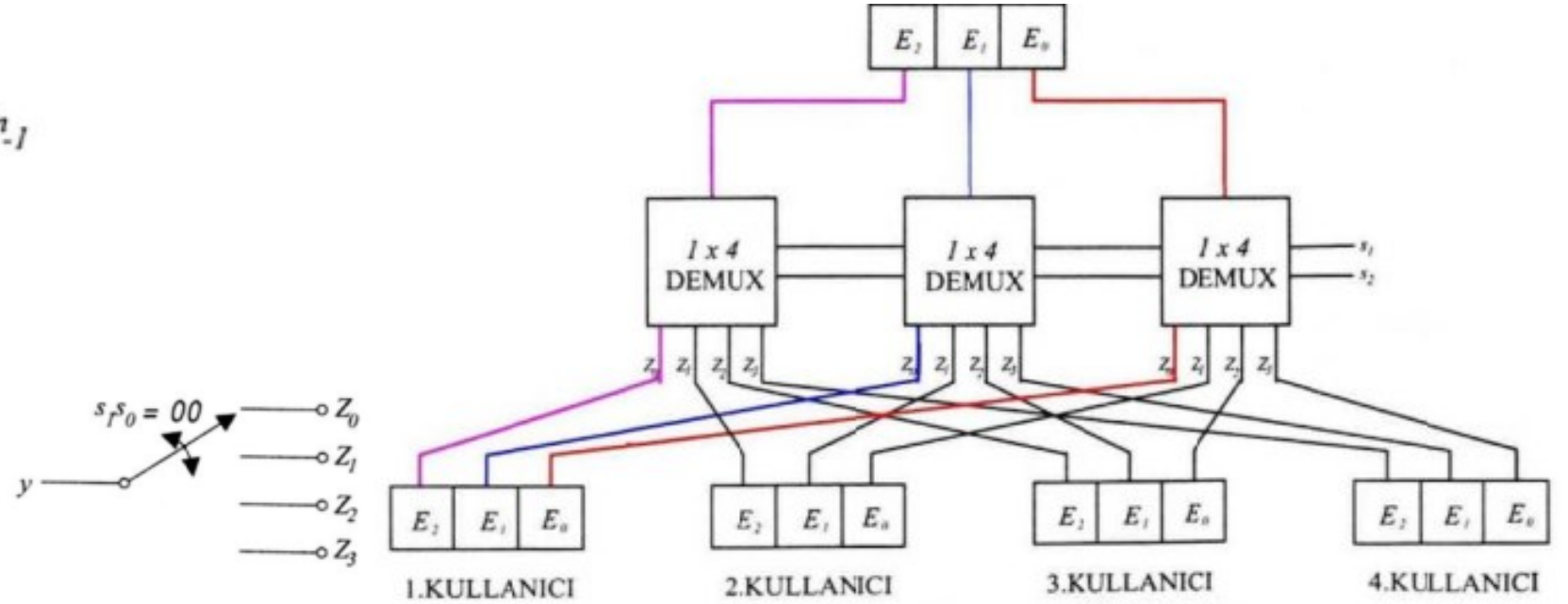
- a) 16x1 MUX kullanarak lojik devresini gerçekleyiniz.
- b) 8x1 MUX ve minimum sayıda lojik kapı kullanarak lojik devresini gerçekleyiniz. Devreyi Logisim programında kurunuz ve simülasyonlarını ödevde veriniz.
- c) 4x1 MUX ve minimum sayıda lojik kapı kullanarak lojik devresini gerçekleyiniz.
- d) 4x16 Decoder (Aktif-1 çıkışlı) ve minimum sayıda lojik kapı kullanarak gerçekleyiniz.
- e) 4x16 Decoder (Aktif-0 çıkışlı) ve minimum sayıda lojik kapı kullanarak gerçekleyiniz.

KOMBİNEZONSAL ORTA ÖLÇEKLİ TÜMLEŞİK LOJİK DEVRELER

Dağıtıcı (DeMultiplexer-DEMUX)



3 bitlik bir ifade dört kullanıcıya aktarılacaktır; bu işlem her kullanıcının seçilmesi ve bilginin sadece bu kullanıcılara ulaştırılması şeklinde olacaktır. Bu devrenin DEMUX elemanları kullanılarak gerçekleştiriniz.



DEMUX elemanları ile Gerçeklenen Tasarım

- $s_1.s_2 = 00$ ise $E_2E_1E_0$ verisi 1.kullanıcıya,
- $s_1.s_2 = 01$ ise $E_2E_1E_0$ verisi 2.kullanıcıya,
- $s_1.s_2 = 10$ ise $E_2E_1E_0$ verisi 3.kullanıcıya,
- $s_1.s_2 = 11$ ise $E_2E_1E_0$ verisi 4.kullanıcıya gönderilir.

REFERANSLAR:

1. 'Lojik Devreler', Tuncay UZUN Ders Notları, http://tuncayuzun.com/Dersnot_LDT.htm, 2020.
2. 'Lojik Devre Tasarımı', Taner ASLAN ve Rifat ÇÖLKESEN, Papatya Yayıncılık, 2013.
3. M. Morris Mano, Sayısal Tasarım (Çeviri), Literatür Yayıncılık: İstanbul, 2003.