

# Örnekler

## İÇERİK:

- ❖ Karnaugh Haritaları
- ❖ Önemsiz (Don't Care) Durumlar
- ❖ Tablo Yöntemiyle İndirgeme
- ❖ Devreleri Sadece NAND ya da NOR Kapılarıyla Gerçekleme
- ❖ Decoder'ler
- ❖ Multiplexer'lar

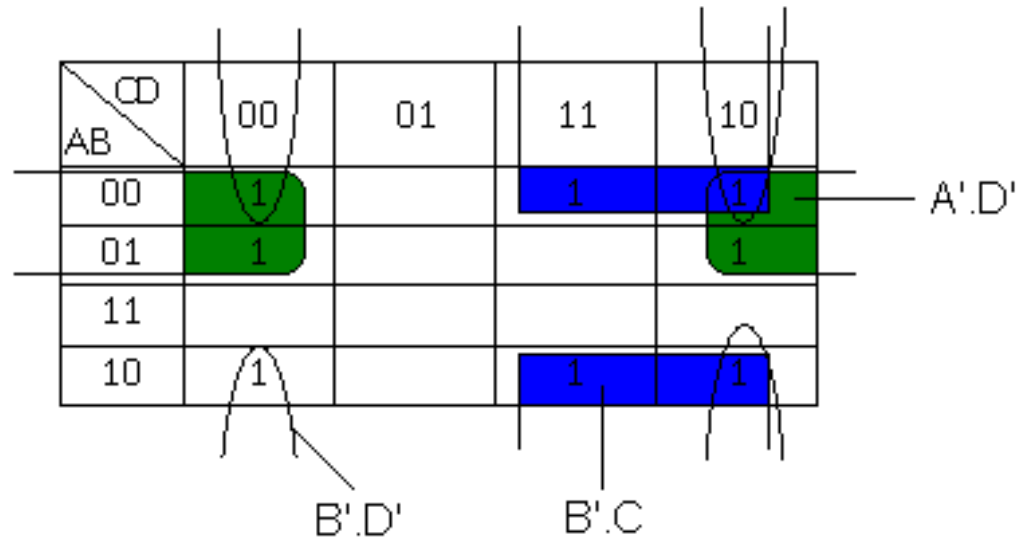
AB \ CD	00	01	11	10
00	1		1	1
01	1			1
11				
10	1		1	1

$$\underline{\underline{B'D' + B'C + A'D'}}$$

## Örnek:

$F(A,B,C,D) = \sum (0,2,3,4,6,8,10,11)$  fonksiyonunu Karnaugh haritası yardımıyla indirgeyelim.

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



$$F(A,B,C,D) = A'D' + B'D' + B'C$$

## Örnek:

Aşağıda verilen Karnaugh haritası için 2 farklı indirgeme yapılabilmektedir. Bu indirgemeleri bulalım.

AB \ CDE	000	001	011	010	110	111	101	100
00								
01	1		1	1	1	1		1
11		1	1			1	1	
10	1	1	1			1	1	

Minimum sayıda grup, maksimum sayıda minterm kuralına göre yandaki gruplar oluşturulabilir.

AB \ CDE	000	001	011	010	110	111	101	100
00								
01	1		1	1	1	1		1
11		1	1			1	1	
10	1	1	1			1	1	

AB \ CDE	000	001	011	010	110	111	101	100
00								
01	1		1	1	1	1		1
11		1	1			1	1	
10	1	1	1			1	1	

$AB'C'D'$      $A'BD$      $AE$      $A'BE'$

AB \ CDE	000	001	011	010	110	111	101	100
00								
01	1		1	1	1	1		1
11		1	1			1	1	
10	1	1	1			1	1	

$BDE$

## Örnek:

Bir alarm sistemi ile ilgili olarak kombinasyonel devre tasarımı yapılması isteniyor. Sistemin 3 girişi vardır. Bunlar sensörlerden gelen kapı kilitli (C), kapı açık (B) ve pencere açık (A) sinyalleridir. Kapı kilitli olmadığı müddetçe pencere ve kapı açılabilir. Alarm sisteminin pencere veya kapı açıksa alarm sinyali (S) üretmesi istenmektedir.

C: Kapı kilitli ise 1 olmaktadır.

A: Pencere açıksa 1 olmaktadır.

B: Kapı açıksa 1 olmaktadır.

Kapı kilitliyse pencere veya kapı açılmayacağı kısıtı olduğundan önemsiz durumlar vardır.

AB \ C	00	01	11	10
0	0	1	1	1
1	0	x	x	x

AB \ C	00	01	11	10
0	0	1	1	1
1	0	x	x	x

$$S = A + B$$

## Örnek:

$$f(a,b,c,d) = \sum(1,4,6,7,8,9,10,11,15)$$

f fonksiyonunun Quine-McCluskey yöntemi (tablo yöntemi) kullanılarak, asal ve asıl asal bileşenlerinin bulunması isteniyor.

Asal bileşenlerin bulunması;

	a	b	c	d			a	b	c	d			a	b	c	d
1	0	0	0	1	√	1-9	-	0	0	1		8-9-10-11	1	0	-	-
4	0	1	0	0	√	4-6	0	1	-	0						
8	1	0	0	0	√	8-9	1	0	0	-	√					
6	0	1	1	0	√	8-10	1	0	-	0	√					
9	1	0	0	1	√	6-7	0	1	1	-						
10	1	0	1	0	√	9-11	1	0	-	1	√					
7	0	1	1	1	√	10-11	1	0	1	-	√					
11	1	0	1	1	√	7-15	-	1	1	1						
15	1	1	1	1	√	11-15	1	-	1	1						

## Örnek: (devamı)

Asıl asal bileşenlerin bulunması;

Mintermler/ Asal içerikler	1	9	4	6	7	15	11	8	10	
	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	
<b>b'c'd</b> m(1,9)	x	x								✓
<b>a'bd'</b> m(4,6)			x	x						✓
<b>a'bc</b> m(6,7)				x	x					
<b>bcd</b> m(7,15)					x	x				
<b>acd</b> m(11,15)						x	x			
<b>ab'</b> m(8,9,10,11)		x					x	x	x	✓

$$f(a,b,c,d) = b'c'd + a'bd' + ab' + bcd$$

$$f = \overline{(a+c)' + (b'+c')' + (a+b')'}$$

## Örnek:

$f(a,b,c) = a'c + bc + a'b$  fonksiyonunu sadece NOR kapıları kullanarak gerçekleyelim.

$f$  fonksiyonu yapı itibarıyla çarpımlar toplamı biçimindedir. NAND kapıları kullanılarak gerçekleştirilmesi istenseydi ifadenin tamamının 2 kere değilini almak yeterli olacaktı. Fakat NOR kapıları ile gerçekleştirilmesi istendiği için her bir çarpım teriminin 2 kere değilini almak gerekir.

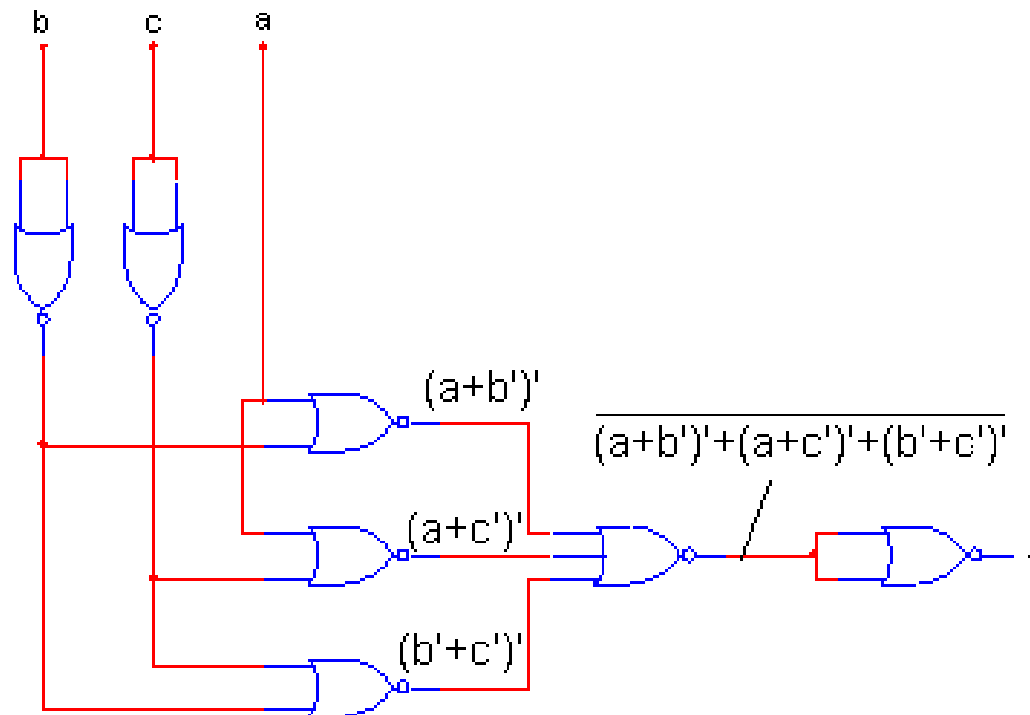
$$f(a,b,c) = [(a'c)']' + [(bc)']' + [(a'b)']' = (a+c')' + (b'+c')' + (a+b')'$$

$f$  fonksiyonunun içerdiği her terim NOR formundadır. Ancak  $f$  fonksiyonunu da NOR formuna getirebilmek için ifadenin tamamının 2 kere değilinin alınması gerekir.

$$f(a,b,c) = \overline{\overline{(a+c')' + (b'+c')' + (a+b')'}}$$

## Örnek: (devamı)

$$f(a,b,c) = \overline{\overline{(a + c')' + (b' + c')' + (a + b')'}}$$





## Örnek:

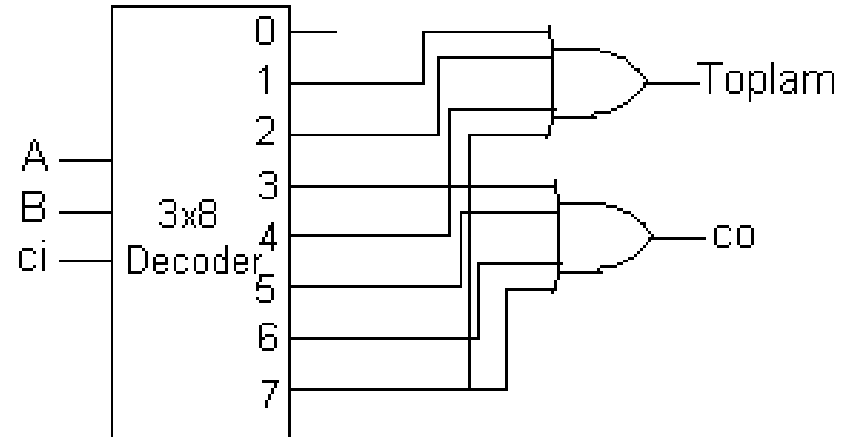
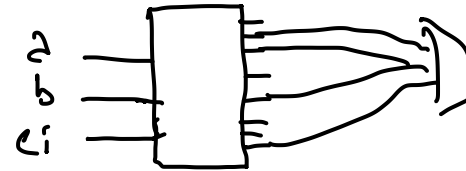
$$\begin{aligned} \Sigma &= a \oplus b \oplus c_i = (a'b + ab') \oplus c_i \\ &= (a+b')(a'+b) \cdot c_i + a'b + ab' \cdot c_i' \end{aligned}$$

Tam toplayıcıyı, decoder ve VEYA kapıları kullanarak gerçekleyelim.

$$= \underset{1}{a} \underset{0}{b} \underset{0}{c_i} + \underset{1}{a} \underset{0}{b} \underset{1}{c_i} + \underset{0}{a} \underset{1}{b} \underset{1}{c_i} + \underset{0}{a} \underset{1}{b} \underset{0}{c_i}$$

Tam toplayıcının doğruluk tablosu;

Girişler			Çıkışlar	
A	B	ci	Toplam	co
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1



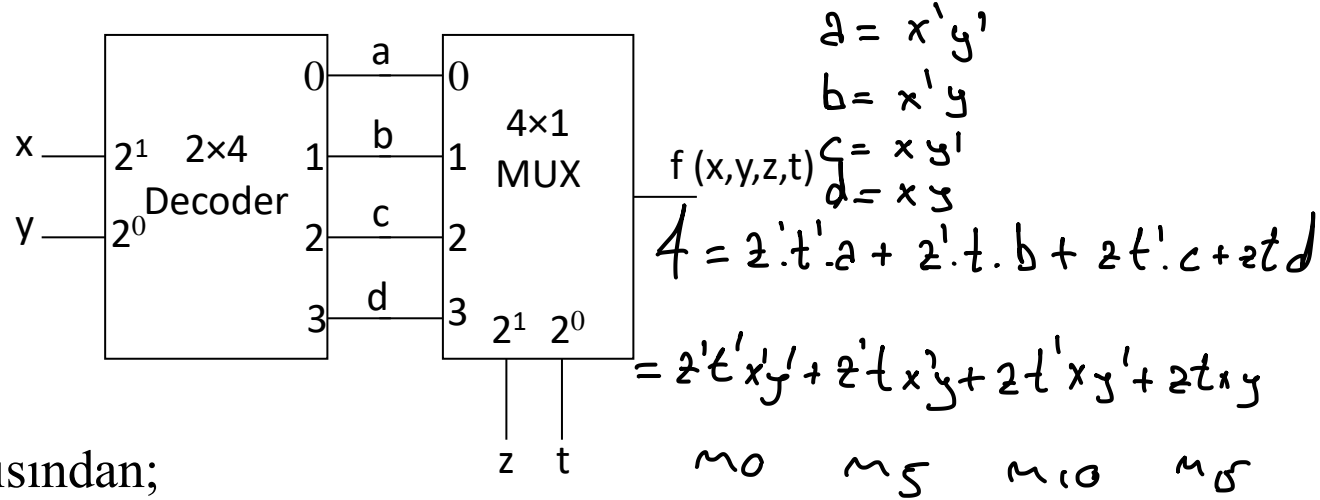
$$\text{Toplam} = \sum(1,2,4,7)$$

$$\text{co} = \sum(3,5,6,7)$$



## Örnek:

Aşağıdaki devrenin çıkışı olan f fonksiyonunu mintermler cinsinden bulalım.



MUX'un tanım bağıntısından;

$$f = z't'.a + z't.b + zt'.c + zt.d$$

Decoder'in tanım bağıntısından;

$$a = x'y' \quad b = x'y \quad c = xy' \quad d = xy$$

Bu ifadeler MUX'un tanım bağıntısında yerine yazılırsa;

$$f = z't'.x'y' + z't.x'y + zt'.xy' + zt.xy$$

f fonksiyonu düzenlenirse;

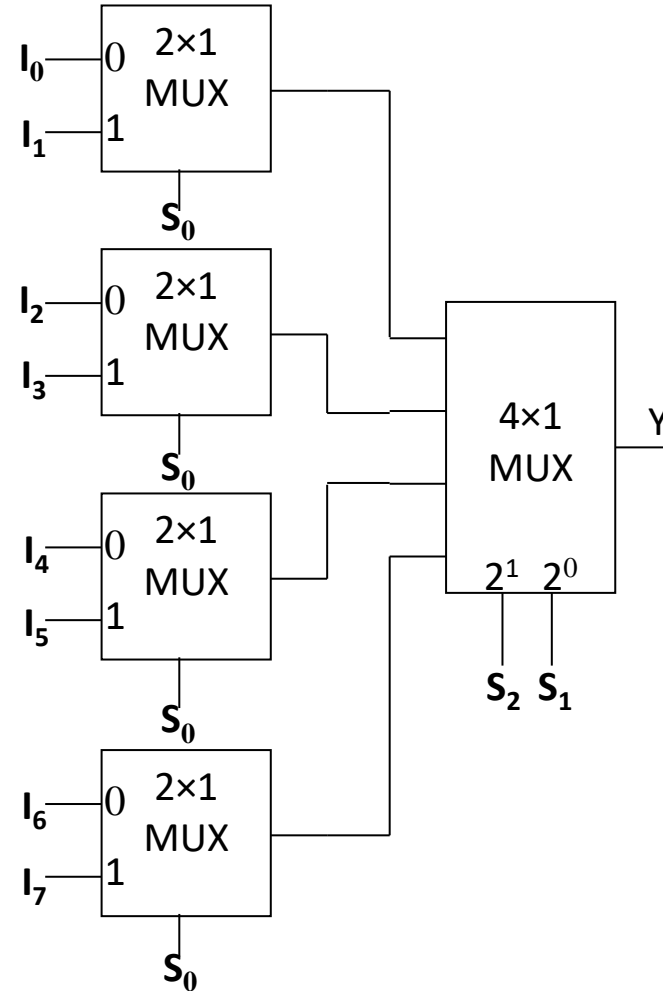
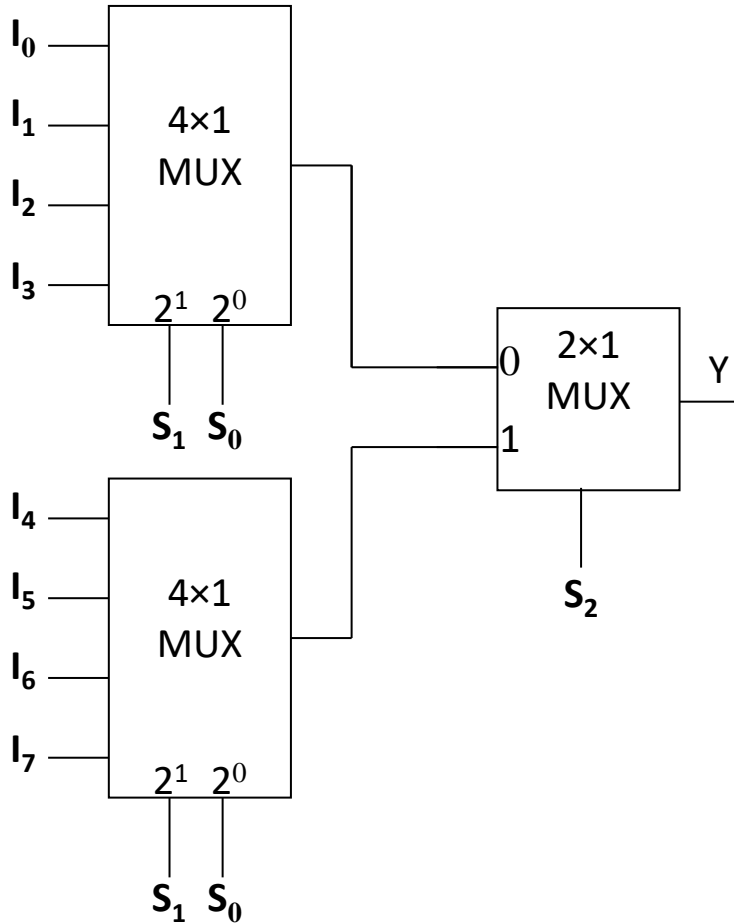
$$f(x,y,z,t) = x'y'z't' + x'yz't + xy'zt' + xyzt = \sum(0,5,10,15) \text{ olur.}$$

## Örnek:

Sadece  $4 \times 1$  ve  $2 \times 1$  MUX'lar kullanarak  $8 \times 1$  MUX elde edelim.

(Not: Seçim uçlarını  $S_2 S_1 S_0$  alınız. MUX'lar Enable ucuna sahip değiller.)

2 çözüm vardır:



## Örnek:

$$f(a,b,c,d) = \sum (1,2,4,7,8,11,13,14)$$

$f(a,b,c,d)$  fonksiyonunu  $8 \times 1$  MUX ile sistematik olarak gerçekleyelim.

(Not: Seçim uçlarını a b c seçiniz.)

d \ abc	000	001	010	011	100	101	110	111
0	$m_0$	$m_2$	$m_4$	$m_6$	$m_8$	$m_{10}$	$m_{12}$	$m_{14}$
1	$m_1$	$m_3$	$m_5$	$m_7$	$m_9$	$m_{11}$	$m_{13}$	$m_{15}$
Girişler	$I_0$	$I_1$	$I_2$	$I_3$	$I_4$	$I_5$	$I_6$	$I_7$
Bağlantılar	<b>d</b>	<b>d'</b>	<b>d'</b>	<b>d</b>	<b>d'</b>	<b>d</b>	<b>d</b>	<b>d'</b>