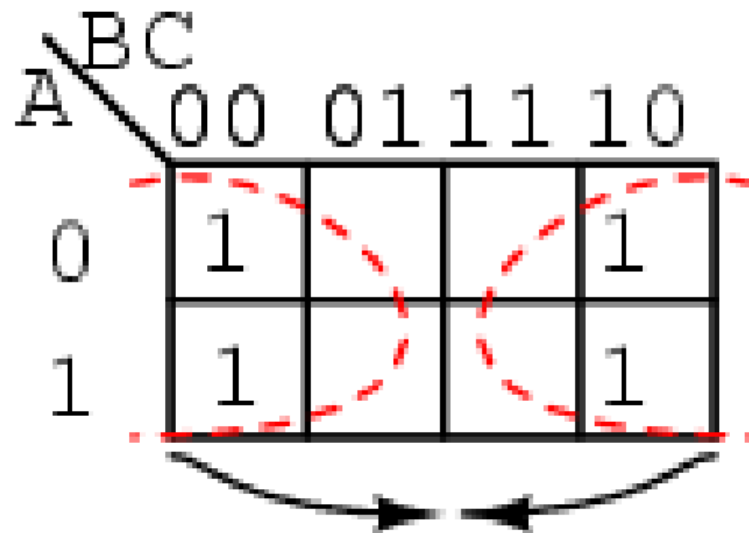
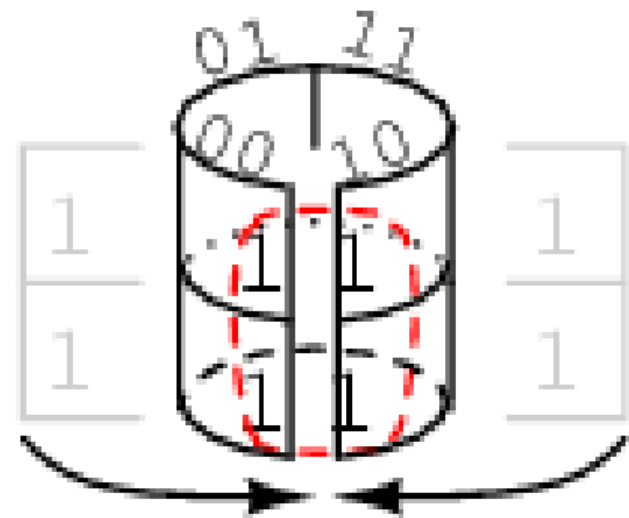


$$\text{Çıkış} = \overline{A} \overline{B} \overline{C} + A \overline{B} \overline{C} + \overline{A} B \overline{C} + A B \overline{C}$$

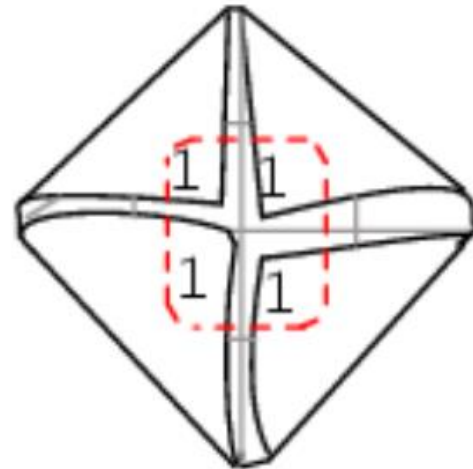


$$\text{Çıkış} = \overline{C}$$



$$\text{Çıkış} = \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + A\overline{B}\overline{C}\overline{D} + A\overline{B}C\overline{D}$$

		C D			
		00	01	11	10
A B	00	1			1
	01				
	11				
	10	1			1



$$\text{Çıkış} = \overline{B}\overline{D} \quad \text{Sadeleştirilmiş çıkış}$$

$$\begin{aligned} \text{Çıkış} = & \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} \\ & + A\bar{B}C\bar{D} + A\bar{B}C\bar{D} + A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}\bar{C}D \end{aligned}$$

A \ B	CD			
	00	01	11	10
00	1	1		
01		1	1	
11			1	1
10	1			1

A \ B	CD			
	00	01	11	10
00	1	1		
01		1	1	
11			1	1
10	1			1

$$\text{Çıkış} = \bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{C}D + BCD + A\bar{C}\bar{D}$$

$$\text{Çıkış} = \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}BD + ABC + A\bar{B}\bar{D}$$

Yukarıdaki her iki çözüm her bir üç Boole değişkeni içeren dört çarpım terimine sahiptir. Her ikisi de geçerli *en az maliyet* çözümleridir. Nihai çözümdeki farklılık yukarıda gösterildiği gibi hücrelerin nasıl gruplandırıldığından kaynaklanmaktadır. Bir en az maliyet çözümü en az sayıda girdisi olan en az sayıdaki geçide sahip geçerli bir mantık tasarımıdır.

ÖRNEKLER

Örnek: $y = A.B.C' + A'.B'.C + B.C$ fonksiyonunu karno haritasına yerleştiriniz.

Örnek: $y = A.B.C' + A'.B'.C + B.C$ fonksiyonunu karno haritasına yerleştiriniz.

Cevap: Bu fonksiyonun doğruluk tablosunu daha önce çıkartmıştık. Şimdi bu tabloya bakarak yerleştirme işlemini yapalım. Karnonun içindeki bölgeye fonksiyonu “1” yapan değerleri yerleştireceğim. Fonksiyonu “1” yapan değerlerin (110), (001), (011) ve (111) değerleri olduğunu hatırlamakta yarar var.

Değişkenler			Çıkış	
A	B	C	Y	
0	0	0	0	
0	0	1	①	→ $A'.B'.C$
0	1	0	0	
0	1	1	①	→ $A'.B.C$ ←
1	0	0	0	
1	0	1	0	
1	1	0	①	→ $A.B.C'$
1	1	1	①	→ $A.B.C$ ←

Tablo 4.5: Doğruluk tablosu

Değişkenler			Çıkış
A	B	C	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

→ $A'B'C$

→ $A'B.C$ ←

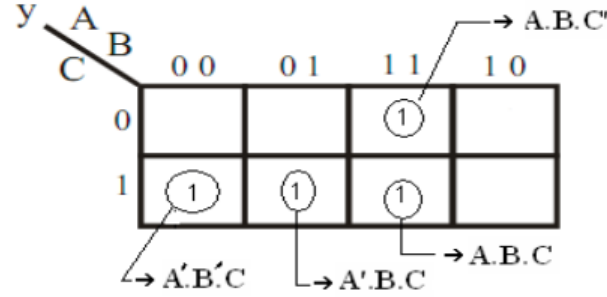
→ $A.B.C'$

→ $A.B.C$ ←

Tablo 4.5: Doğruluk tablosu

Tabloda Y çıkış ifadesine 4 farklı fonksiyon çıkmıştır. Bunun sebebi (B.C) ifadesine hem ($A'.B.C$) ifadesi hem de ($A.B.C$) ifadesi karşılık gelmektedir. Bu nedenle örnekte 3 olan ifade karnoya aktarılırken 4 adet (1) olarak aktarılacaktır.

Bu durumda karno diyagramına Y çıkış ifadesi aşağıdaki gibi yerleştirilecektir.



$$\overline{C} + A B C D$$

ifadesini karno haritaları yardımıyla sadeleştiriniz

$$\text{Çıkış} = \overline{C} + ABCD$$

A \ B	CD			
	00	01	11	10
00	1	1		
01	1	1		
11	1	1	1	
10	1	1		

$$= \overline{C} + ABD$$

Boole Cebri aracılığıyla sadeleştirme

$$\text{Çıkış} = \overline{C} + ABCD$$

$\overline{C} + ABCD$ terimine

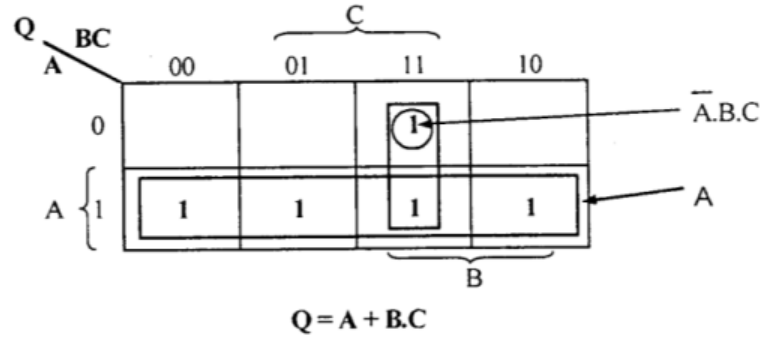
$A + \overline{A}B = A + B$ kuralı uygulanır

$$\text{Çıkış} = \overline{C} + ABD$$

$Q=A+\bar{A}.B.C$ ifadesini karno haritaları yardımıyla sadeleştiriniz

$Q = A + \bar{A}.B.C$ ifadesini karno haritaları yardımıyla sadeleştiriniz

Çözüm

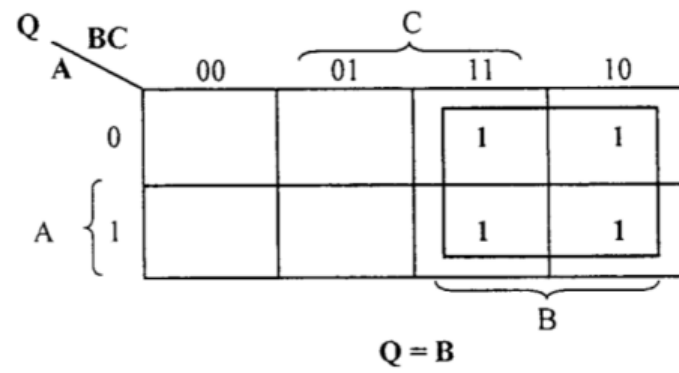


İfadeyi sadeleştirmek için yapılan işlem basamakları:

- 1- İfadeye göre önce A bölgesine 1 'ler konulur.
- 2- $\bar{A}.B.C$ kutusuna 1 yerleştirilir.
- 3- Karno Haritaları gruplama kurallarına dikkat edilerek gruplama yapılır.
- 4- Çıkış ifadesi yazılır.

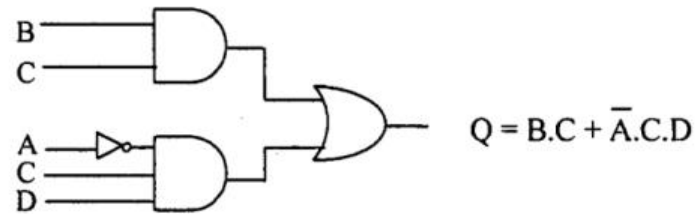
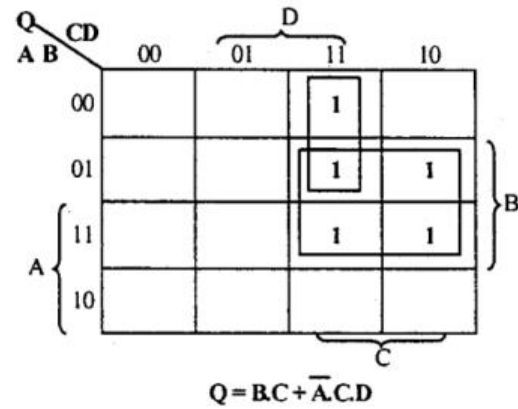
Örnek 4: $Q = A.B + B.C + A'.B.C + A'.B.C'$ ifadesini Karno Haritalarıyla sadeleştiriniz.

$$Q = A.B + B.C + A'.B.C + A'.B.C'$$



Örnek 5: $Q = A'.B'.C.D + A'.B.C.D + A'.B.C.D' + A.B.C.D + A.B.C.D'$ olarak verilen lojik ifadenin en sade şeklini çizin.

$$Q = A'.B'.C.D + A'.B.C.D + A'.B.C.D' + A.B.C.D + A.B.C.D'$$



Örnek 7: Uygulamalı Örnek

Üç kapılı bir binada iki ve daha fazla kapının aynı anda açık olması istenmiyor. Bu durumun gerçekleşmesi durumunda ışıklı ve sesli ikaz veren devreyi kurunuz.

Tasarlanacak devrede kapı ve pencereler için anahtar kullanalım. Bu anahtarlar kapı ve pencere ile birlikte açılıp kapanan anahtarlar olsun. Yani kapı ya da pencere açıksa, anahtar da açık olsun. Eğer kapı ya da pencere kapalı ise, anahtar da kapalı olsun. Devredeki anahtarları A, B ve C değişkenleri gibi düşünelim.

Devrede çıkışa sesli ikaz devresi veya ışıklı ikaz düşünelim. Eğer ikaz durumu gerçekleşirse (kapı ya da pencerelerden ikisi birlikte açık olursa) ikaz çalışsın yani çıkış 1 olsun.

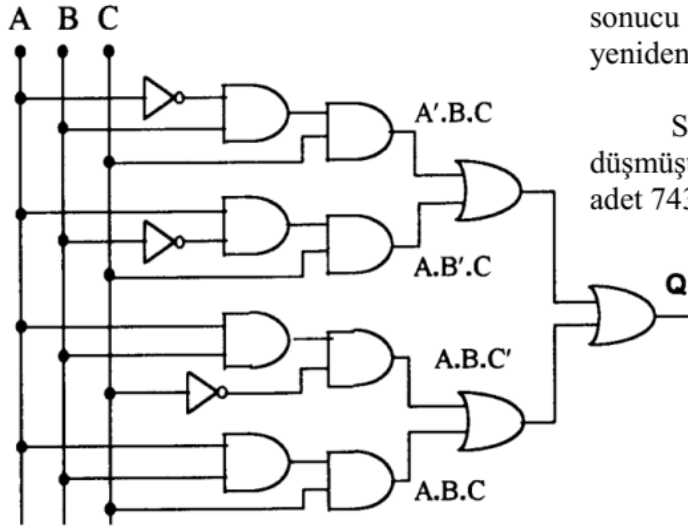
Girişler			Çıkış
1. Pencere	2. Pencere	Kapı	İkaz
Kapalı	Kapalı	Kapalı	Yok
Kapalı	Kapalı	Açık	Yok
Kapalı	Açık	Kapalı	Yok
Kapalı	Açık	Açık	Var
Açık	Kapalı	Kapalı	Yok
Açık	Kapalı	Açık	Var
Açık	Açık	Kapalı	Var
Açık	Açık	Açık	Var

Tasarlanacak devrede kapı ve pencereler için anahtar kullanalım. Bu anahtarlar kapı ve pencere ile birlikte açılıp kapanan anahtarlar olsun. Yani kapı ya da pencere açıksa, anahtar da açık olsun. Eğer kapı ya da pencere kapalı ise, anahtar da kapalı olsun. Devredeki anahtarları A, B ve C değişkenleri gibi düşünelim.

Devrede çıkışa sesli ikaz devresi veya ışıklı ikaz düşünelim. Eğer ikaz durumu gerçekleşirse (kapı ya da pencerelerden ikisi birlikte açık olursa) ikaz çalışsın yani çıkış 1 olsun.

$$Q = (A'.B.C) + (A.B'.C) + (A.B.C') + (A.B.C)$$

Konum	Girişler			Çıkış	Girişler			Çıkış	
	A	B	C	Q	1. Pencere	2. Pencere	Kapı	İkaz	
0	0	0	0		Kapalı	Kapalı	Kapalı	Yok	
1	0	0	1		Kapalı	Kapalı	Açık	Yok	
2	0	1	0		Kapalı	Açık	Kapalı	Yok	
3	0	1	1	1	Kapalı	Açık	Açık	Var	$Q=A'.B.C$
4	1	0	0		Açık	Kapalı	Kapalı	Yok	
5	1	0	1	1	Açık	Kapalı	Açık	Var	$Q=A.B'.C$
6	1	1	0	1	Açık	Açık	Kapalı	Var	$Q=A.B.C'$
7	1	1	1	1	Açık	Açık	Açık	Var	$Q=A.B.C$

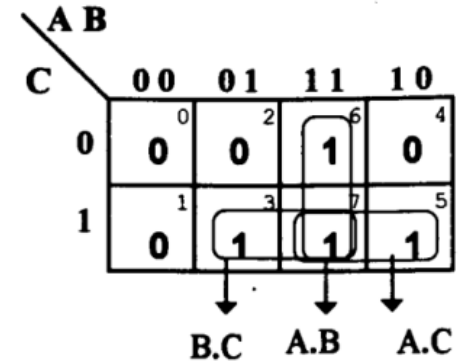


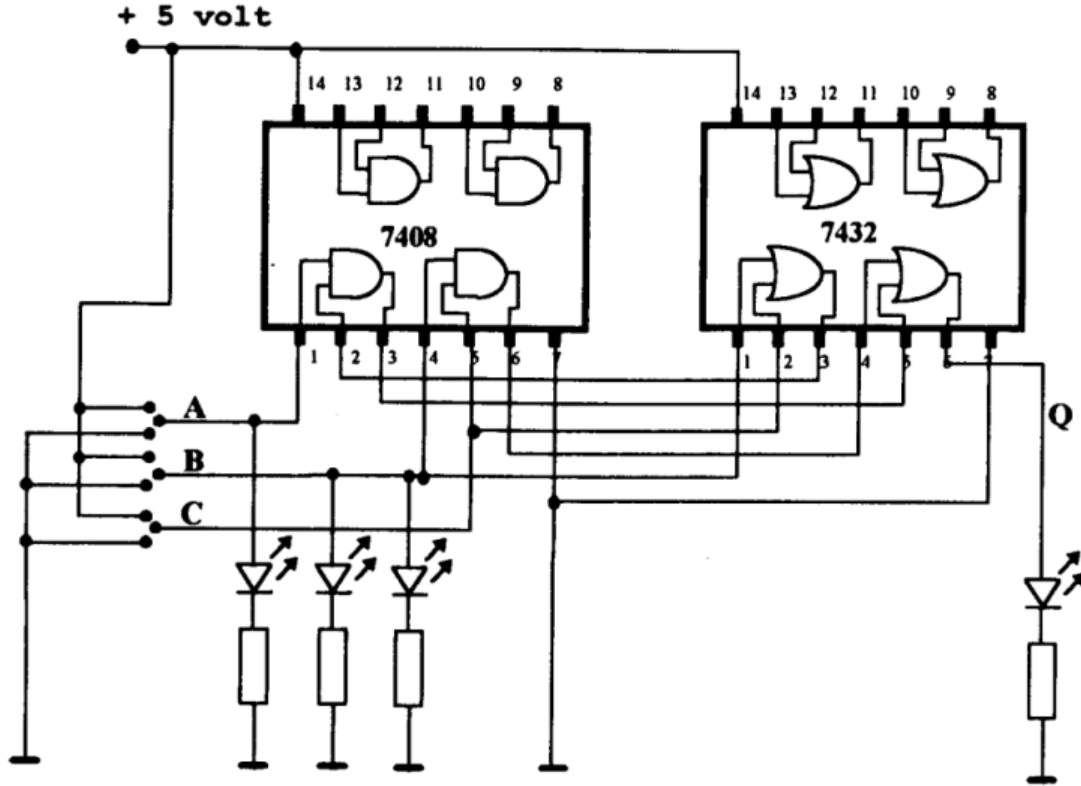
Sadeleştirmeyi yaptıktan sonra $Q = (A.B) + (B.C) + (A.C)$ sonucu elde edilir. Bu sonucu da tekrar parantez kullanarak $Q = (A.(B+C)) + (A.B)$ haline getirerek devreyi yeniden çizersek aşağıdaki gibi olur.

Sadeleştirilmiş devrede görüldüğü gibi devrede kullanılan kapı sayılan 15'ten 4'e düşmüştür. Dolayısıyla kullanacağımız entegre de azalacaktır. Bir adet 7408 entegre ve bir adet 7432 entegresi kullanılarak bu ikaz devresi kurulabilir.

➤ Çıkan Sonuçların Sadeleştirilmesi (Karno Haritası ile)

Kutu no:	GİRİŞLER			ÇIKIŞ
	A	B	C	Q
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0
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	1





➤ Devre Şeması ve Malzeme Listesi

1 adet bread board

4 Adet 390 ohm direnç

3 adet kırmızı led 1 adet yeşil led

5 volt DC güç kaynağı

1adet 7408 entegre

1adet 7432 entegre

Örnek 19: $F = (A'+B'+C).(B+C').(A'+C)$ fonksiyonunu gerçekleştirecek lojik devreyi çizelim.

Örnek 19: $F = (A'+B'+C).(B+C').(A'+C)$ fonksiyonunu gerçekleştirecek lojik devreyi çizelim.

Bu şekildeki bir fonksiyonda önce parantez içerisindeki ifadeler ‘DEĞİL’ işleminden başlanarak gerçekleştirilir. Daha sonra ‘VEYA’ kapıları ile birleştirilen ifadeler ‘VE’ kapısına uygulanarak lojik tasarım bitirilir (Şekil 5.34).

Buraya kadar ki örneklerde fonksiyonlar sadeleştirme işlemine tabi tutmadan orijinal şekli ile gerçekleştirildi. Normalde verilen fonksiyonun sadeleştirildikten sonra lojik kapılarla gerçekleştirilmesi gerekir.

