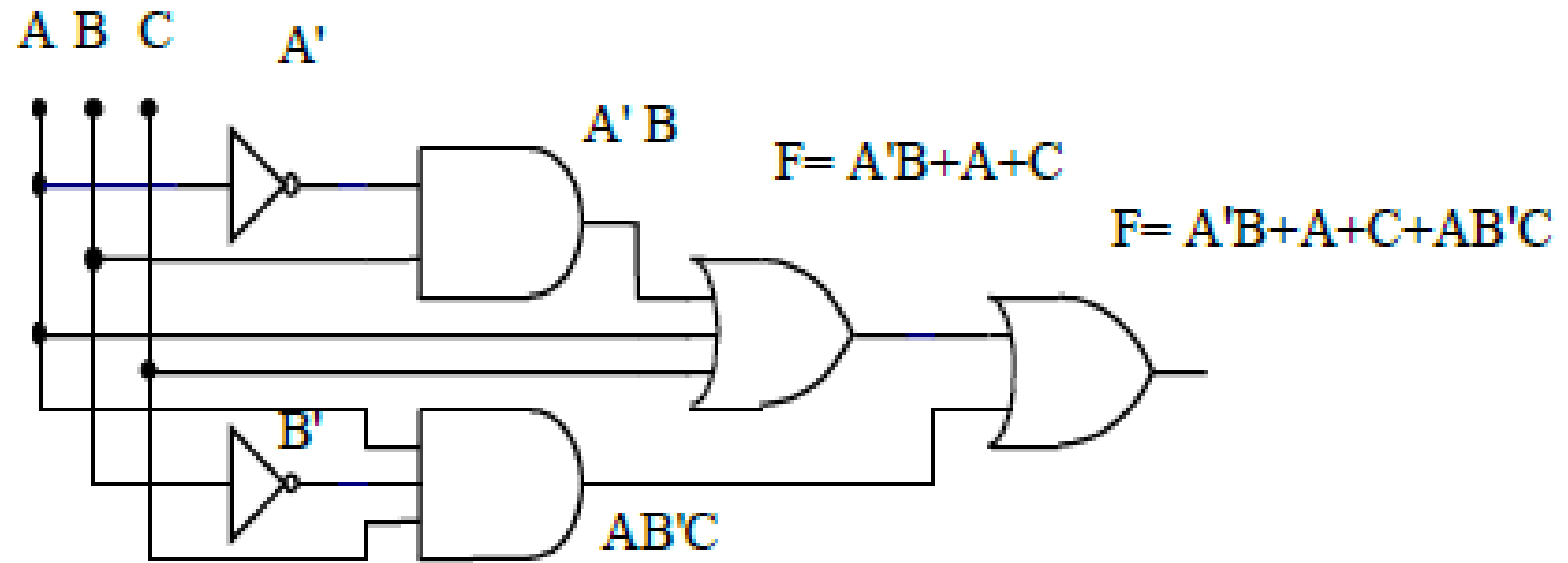




V. HAFTA

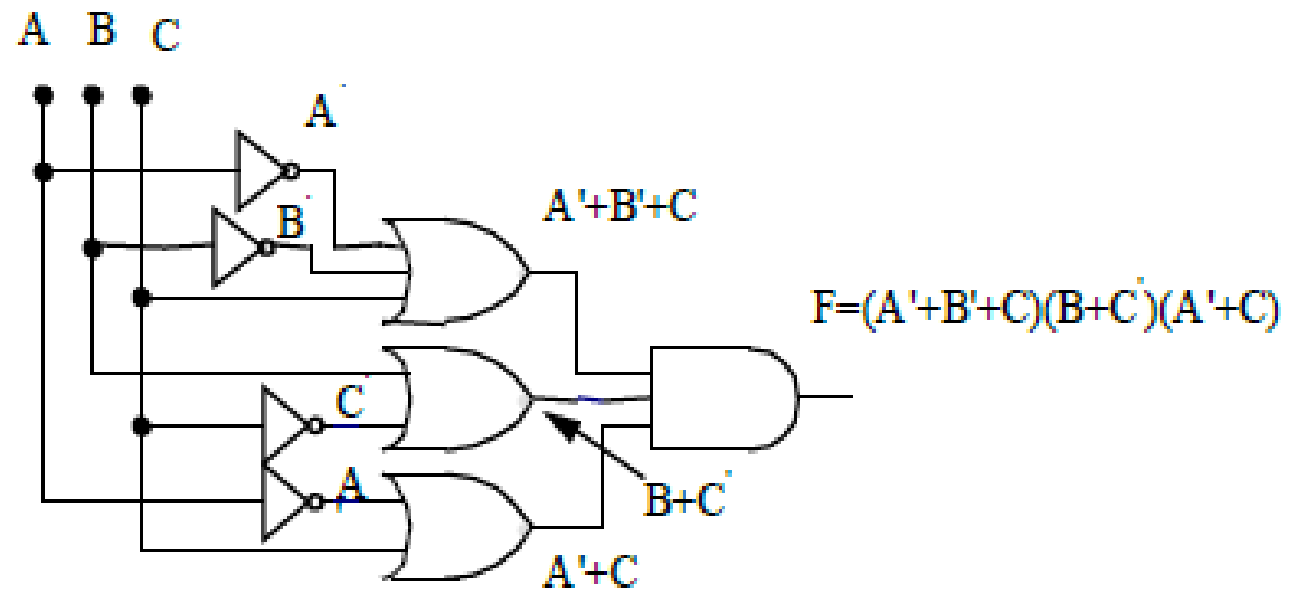
BÖLÜM 4: Lojik İfadelerin Lojik Elemanlarla Gerçekleştirilmesi ve Lojik Devrelerin Tasarımı

- Örnek: $F = A'B + A + C + AB'C$ lojik ifadesini kapı devreleri ile gerçekleştirelim



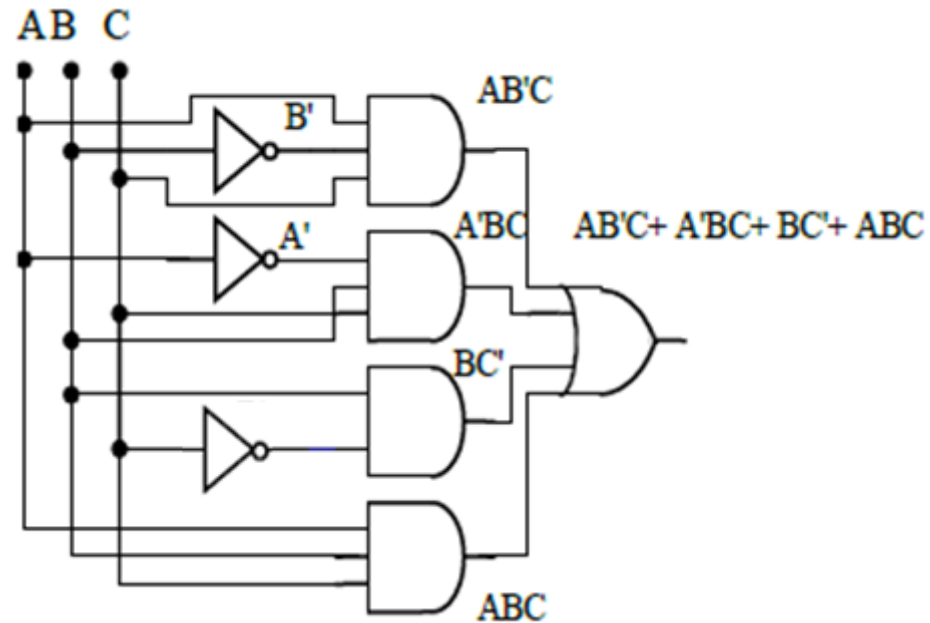
- Mintermlerin toplamı

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



- Örnek: $F=AB'C+A'BC+BC'+ABC$ ifadesini
- a) Lojik devresini kurunuz
- b) Boolean kurallarını kullanarak sadeleştirdikten sonra lojik devresini kurunuz.

➤ a)



b)

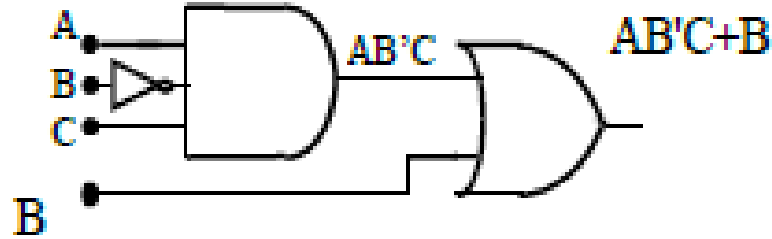
$$F = AB'C + A'BC + BC' + ABC$$

$$= AB'C + BC \underbrace{(A' + A)}_1 + BC'$$

$$= AB'C + BC + BC'$$

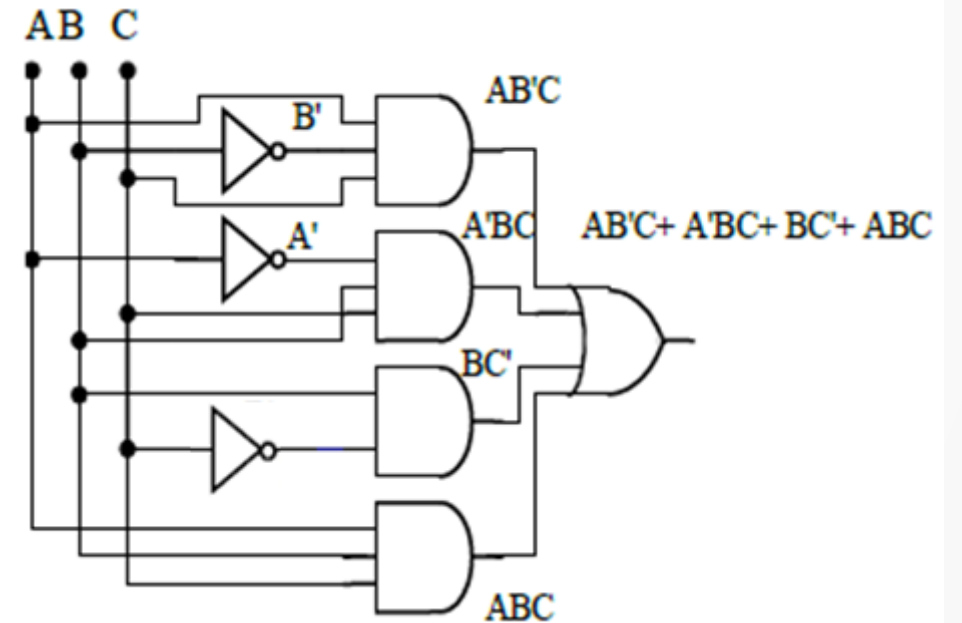
$$= AB'C + B \underbrace{(C' + C)}_1$$

$$= AB'C + B$$



Ref.	Name	Rule or law
1	Değişim Kuralı	$A + B = B + A$
2		$A \cdot B = B \cdot A$
3	Birleşme Kuralı	$(A + B) + C = A + (B + C)$
4		$(A \cdot B) \cdot C = A \cdot (B \cdot C)$
5	Dağılım Kuralı	$A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C$
6		$A + (B \cdot C) = (A + B) \cdot (A + C)$
7	Toplama Kuralı	$A + 0 = A$
8		$A + 1 = 1$
9		$A + A = A$
10		$A + \bar{A} = 1$
11	Çarpma Kuralı	$A \cdot 0 = 0$
12		$A \cdot 1 = A$
13		$A \cdot A = A$
14		$A \cdot \bar{A} = 0$
15	A Yutma Kuralı	$A + A \cdot B = A$
16		$A \cdot (A + B) = A$
17		$A + \bar{A} \cdot B = A + B$

28



BÖLÜM 4: Lojik Devrelerin Tasarlanması ve Lojik Elemanlar Kullanılarak Gerçekleştirilmesi

Lojik devre tasarımında yapılacak işlemleri sıralarsak, aşağıdaki işlem sırası oluşur;

1. Yapılmak istenen işlem ayrıntıları ile açıklanır.
2. Lojik işlemin detayları belirlenir ve doğruluk tablosu haline donuşturulur.
3. Doğruluk tablosu, lojik eşitlik (fonksiyon) şeklinde yazılır.
4. Eşitlik, mumkunse sadeleştirme işlemine tabi tutulur.
5. Sadeleştirilen lojik ifadeyi gerçekleştirecek lojik devre oluşturulur.

Örnek : İki girişli dijital bir sistemde girişlerin farklı olduğu durumlarda çıkışın '1' olmasını sağlayacak lojik devreyi tasarlayalım ve tasarlanan devreyi temel lojik elemanları ile gerçekleştirelim. Tasarımda yukarıda bahsedilen işlem sırasını takip edelim.

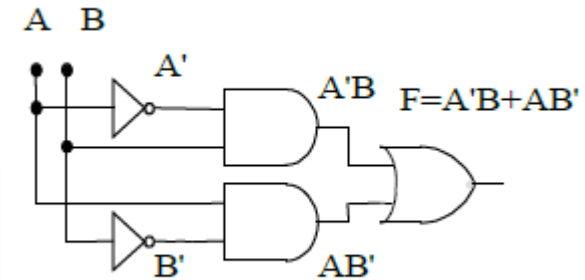
A	B	Q
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

F_1
 F_2

$$F_1 = A'B$$

$$F_2 = AB'$$

$$F = F_1 + F_2 = A'B + AB'$$



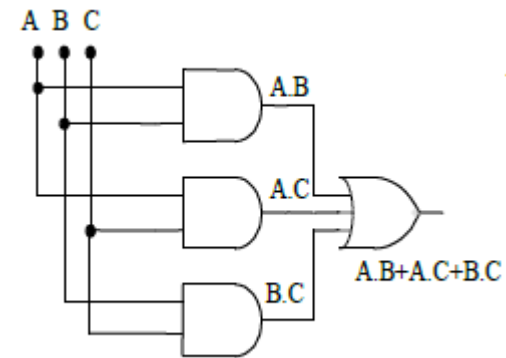
Örnek: Uc girişli bir sistemde, girişlerin birden fazlasının lojik '1' olduğu durumlarda çıkışın '1' olmasını sağlayacak lojik devreyi, lojik tasarımda kullanılan işlem sırasına göre gerçekleştirelim.

A	B	C	Q
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

$$F = A'BC + AB'C + ABC' + ABC$$

$$F = BC(A + A') + AC(B + B') + AB(C + C')$$

$$= BC + AC + AB$$

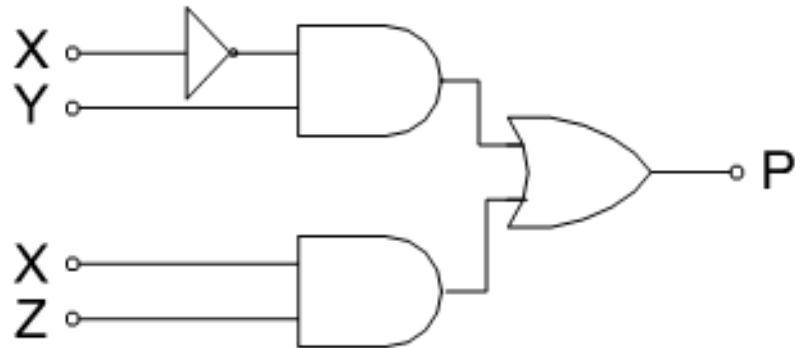


- ÖRNEK: Doğruluk tablosu verilen devreyi tasarlayınız

<i>X</i>	<i>Y</i>	<i>Z</i>	<i>P</i>
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

InputsOutput

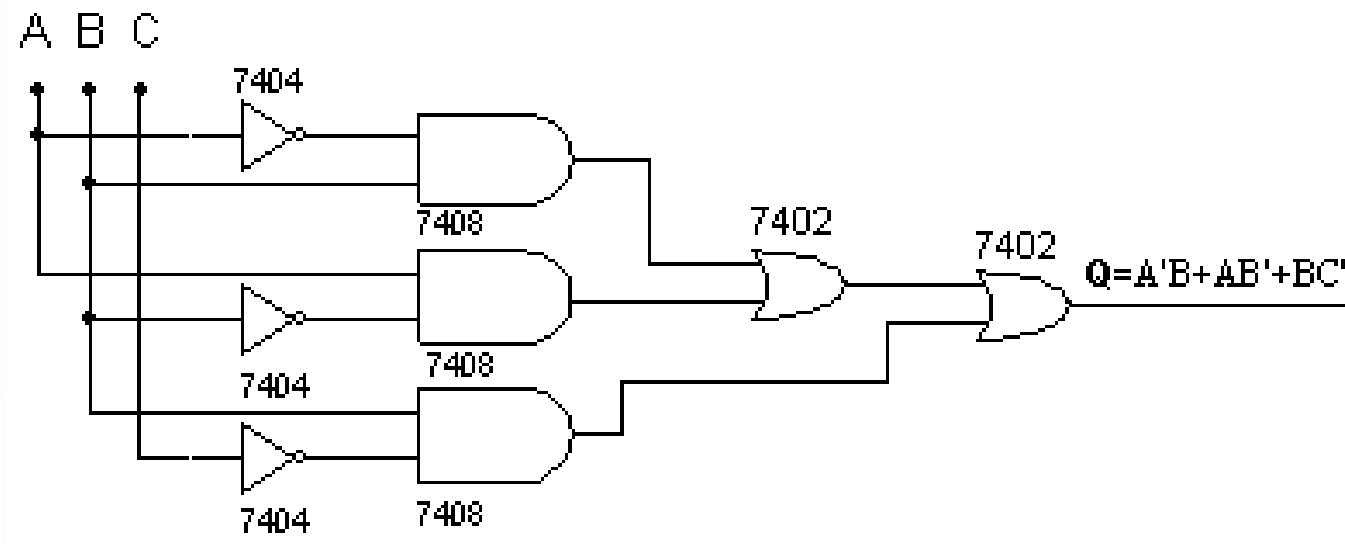
Devre ÇT formunda yazılıp sadeleştirilirse $P = X'Y + XZ$ bağıntısı elde edilir.



BÖLÜM 4: Lojik Kapı Entegreleri ve Temel Lojik Elemanların ‘VEDEĞİL’ / ‘VEYADEĞİL’ Kapıları İle Oluşturulması


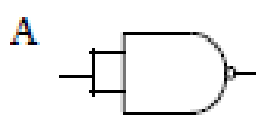


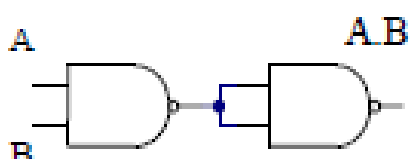
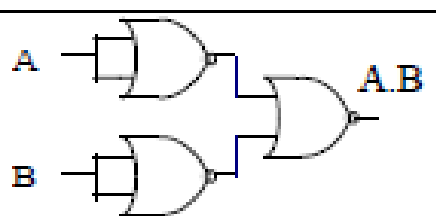
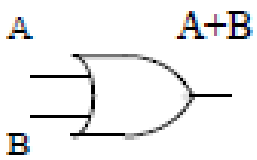
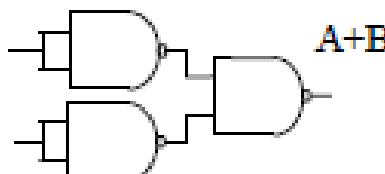
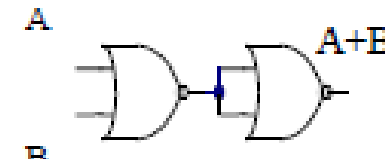
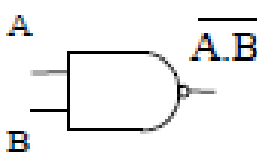
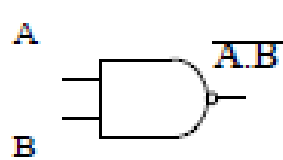
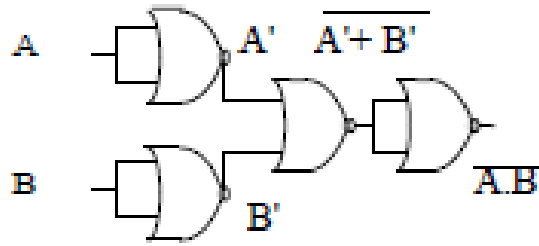
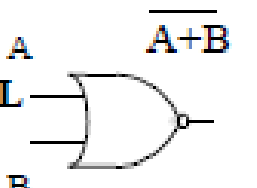
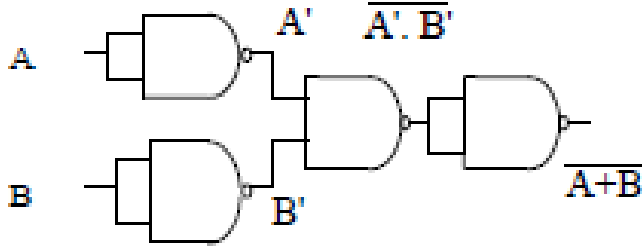
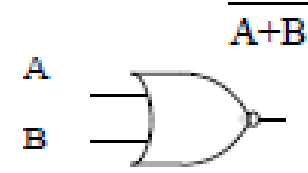
Bazı devreler VE, VEYA, DEĞİL mantık kapıları ile gerçekleştirildiğinde maliyetleri artmakta, devre boyutları büyümektedir.

Örnek : $Q = A'B + AB' + BC'$ fonksiyonunu entegre devrelerdeki elemanlarla gerçekleştirelim.

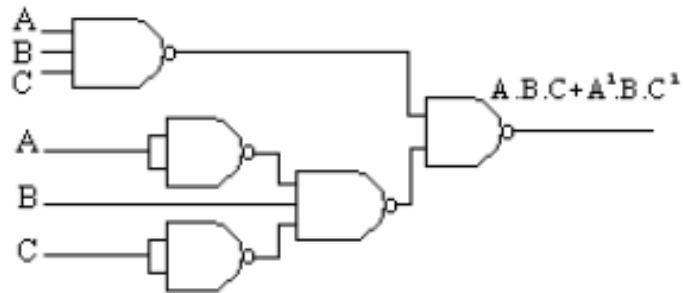
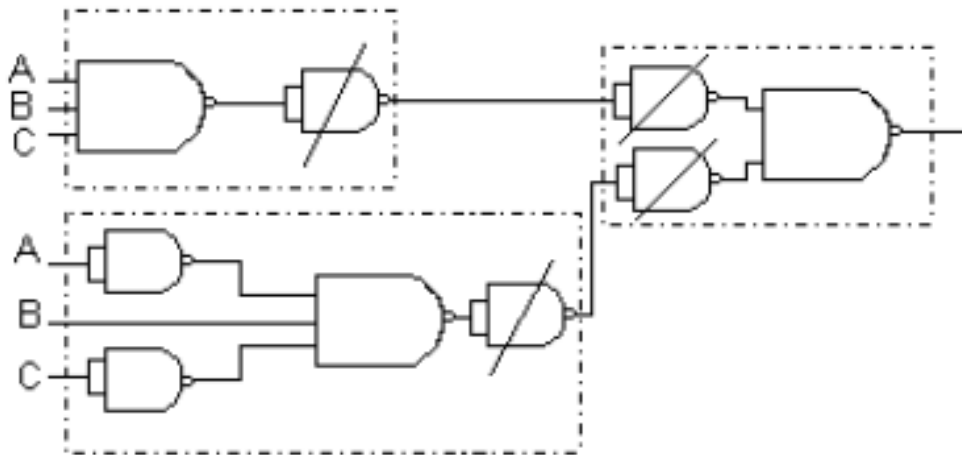
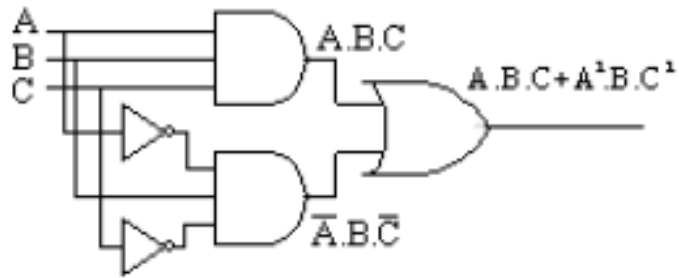


Bu gibi devrelerde VEDEĞİL/VEYADEĞİL mantık kapılarını kullanmak daha uygun olmaktadır.

Temel mantık kapılarının VEDEĞİL/VEYADEĞİL ile gerçekleştirilmesi için karşılıklar tabloda verilmiştir.

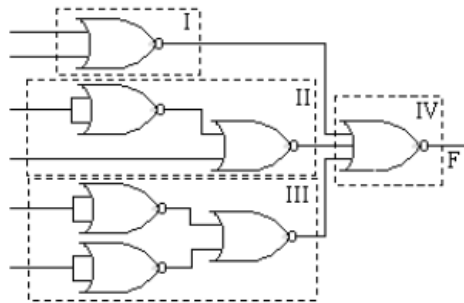
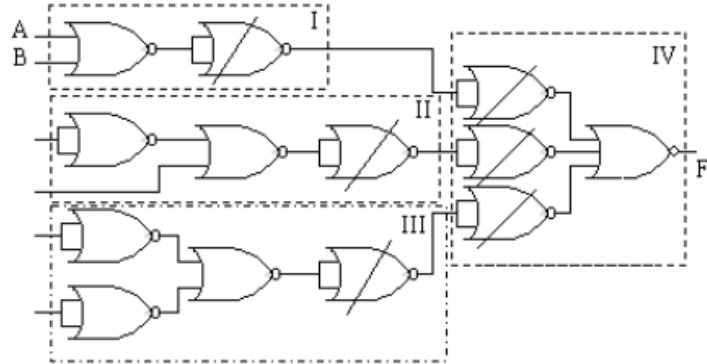
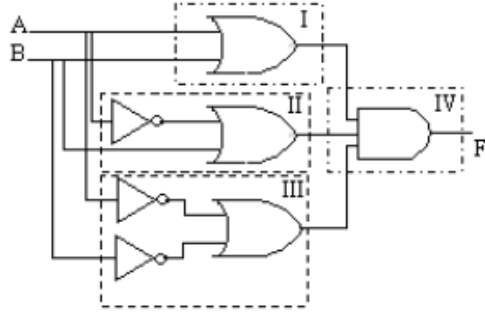
KAPI ADI	SEMBOLÜ	NAND EŞDEĞERİ	NOR EŞDEĞERİ
DEĞİL KAPISI			
VE KAPISI			
VEYA KAPISI			
VEDEĞİL KAPISI			
VEYADEĞİL KAPISI			

► ÖRNEK: $F = ABC + A'BC'$ bağıntısını VEDEĞİL mantık kapıları ile gerçekleştirelim.



KAPI ADI	SEMBOLÜ	NAND EŞDEĞERİ	NOR EŞDEĞERİ
DEĞİL KAPISI			
VE KAPISI			
VEYA KAPISI			
VEDEĞİL KAPISI			
VEYADEĞİL KAPISI			

- ÖRNEK: $F = (A+B) (A'+B) (A'+B')$ bağıntısını VEYADEĞİL mantık kapıları ile gerçekleştirelim.



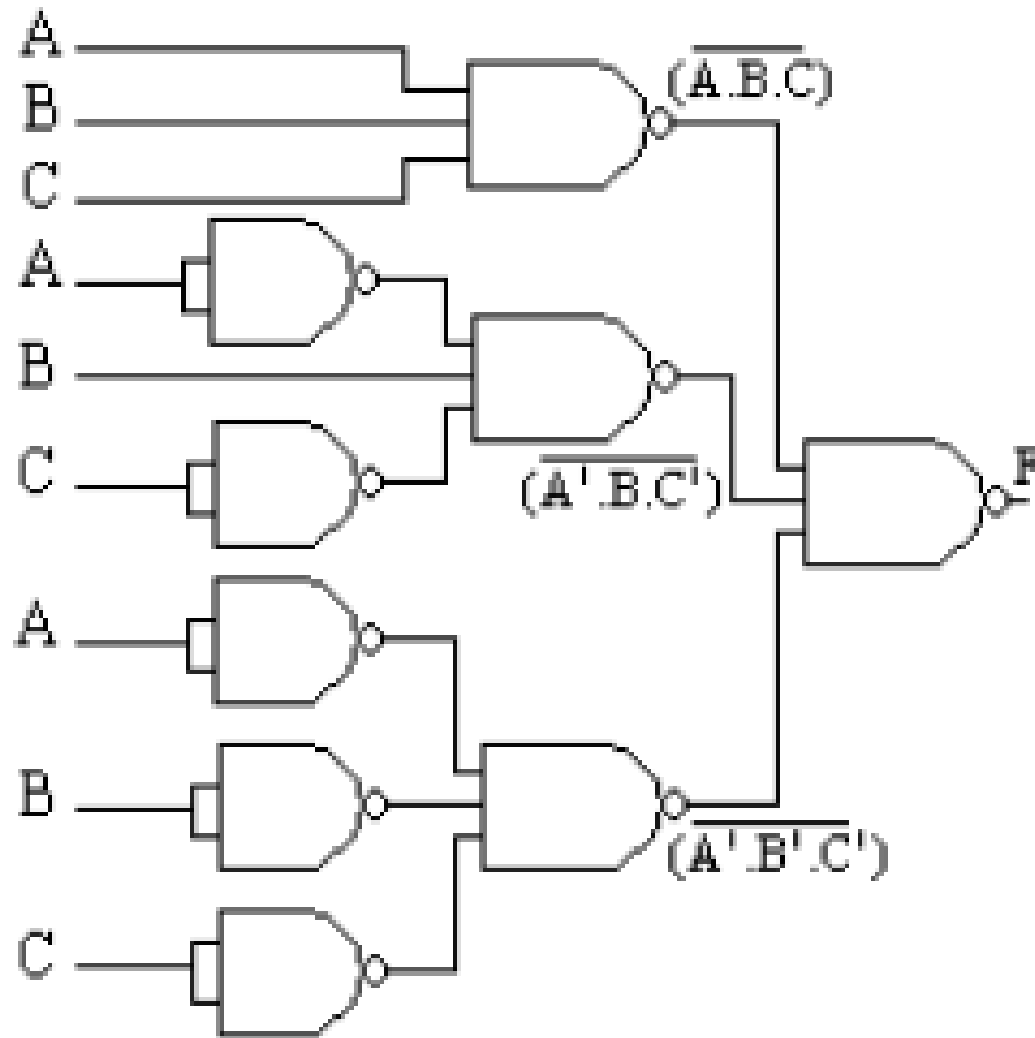
KAPI ADI	SEMBOLÜ	NAND EŞDEĞERİ	NOR EŞDEĞERİ
DEĞİL KAPISI			
VE KAPISI			
VEYA KAPISI			
VEDEĞİL KAPISI			
VEYADEĞİL KAPISI			

- VEDEĞİL/VEYADEĞİL Mantık kapıları ile oluşturulan devreler çizim yöntemi ve matematik yöntem olmak üzere iki şekilde sadeleştirilir. Çizim yönteminde birbirine seri bağlı 2'nin kuvveti (2,4,...)sayısındaki DEĞİL ifadeleri birbirini yok eder.
- Matematik yönteminde ise ifade VEDEĞİL ile gerçekleştirilecekse çarpım durumuna, VEYADEĞİL ile gerçekleştirilecekse TOPLAM durumuna getirilir.
- ÖRNEK: $F=A.B.C + A'.B.C' + A'.B'.C'$ ifadesini VEDEĞİL mantık kapıları ile tasarlayalım
- İfadenin iki kez DEĞİL'i alınarak DeMorgan kuralı uygulanırsa;

$$F = A.B.C + A'.B.C' + A'.B'.C' = \overline{\overline{A.B.C + A'.B.C' + A'.B'.C'}} \\ = \overline{(A.B.C).(A'.B.C').(A'.B'.C')}$$

- Bulunan ifadeden devre çizilir.

$$F = A.B.C + A'.B.C' + A'.B'.C' = \overline{\overline{A.B.C} + \overline{A'.B.C'} + \overline{A'.B'.C'}} \\ = (\overline{A.B.C}).(\overline{A'.B.C'}).(\overline{A'.B'.C'})$$



Örnek : Uc bitlik oktal bir kod için çift parity çıkışı veren bir devreyi tasarlayarak VEYADEĞİL kapılarıyla gerçekleştirelim.

Tasarlanan devre VEYADEĞİL'lerle gerçekleştirileceği için, doğruluk tablosunda Maxtermleri yazmak daha pratiktir.

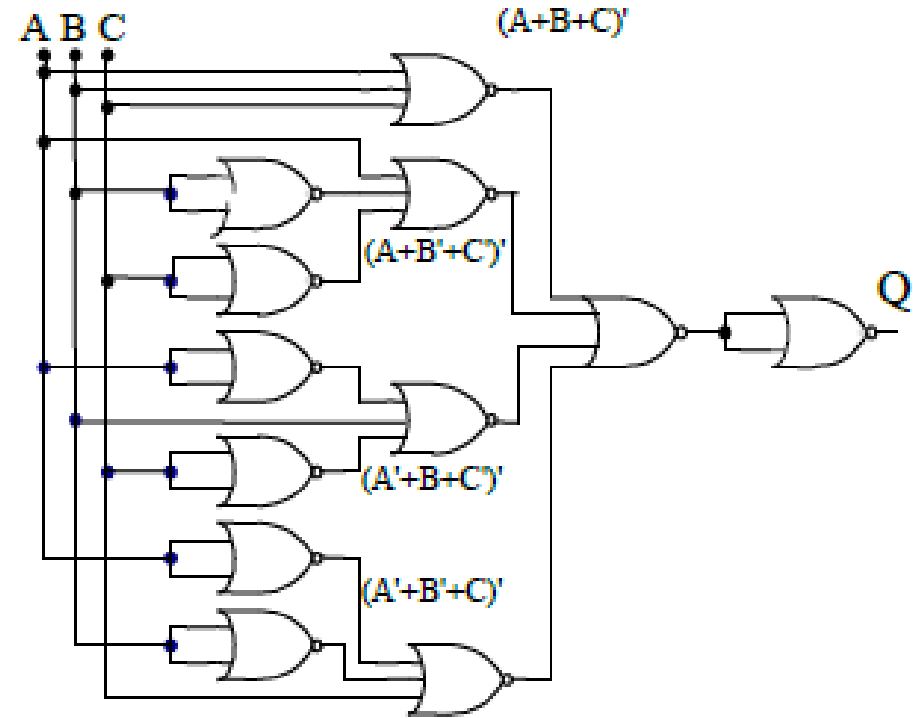
Doğruluk tablosu çıkış sütunundaki değerlerin fonksiyon haline getirilmesi için; maxtermler yazılır ve maxtermler 'VEYADEĞİL' kapıları ile gerçekleştirilir

A	B	C	Q
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

$$Q = \prod (0,3,5,6) = (A+B+C).(A+B'+C').(A'+B+C').(A'+B'+C)$$

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

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



- Bu bölümde kullanılan kaynaklar:
- 1. Hüseyin EKİZ, 2003, Mantık Devreleri, Değişim Yayıncılık, Sayfa: 118-125
- 2. Sajjan G. Shjiva , 1998, Introduction to Logic Design, Markel Dekker Inc. Sayfa: 100-120
- 3. Herb Kaufman , ECE 273 – Digital Systems Ders Notları,
<http://www.engin.umd.umich.edu/~hkaufm/273files>