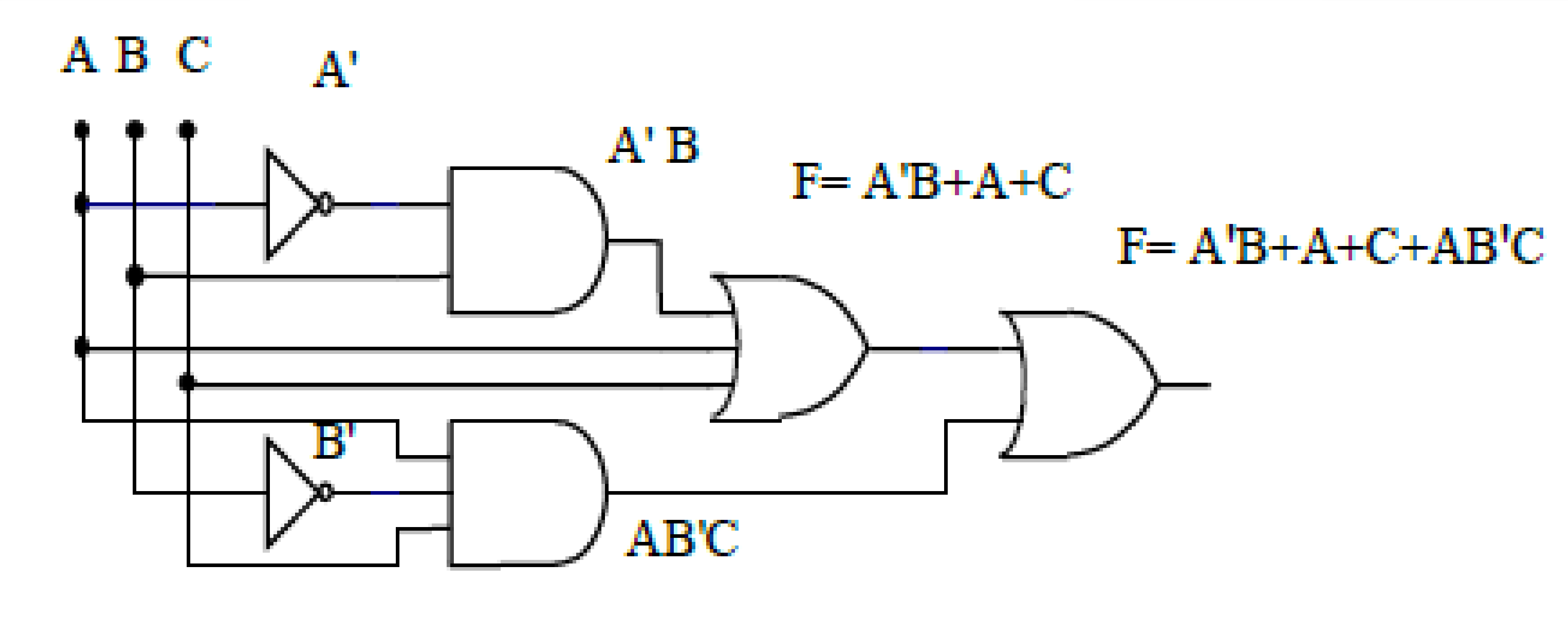
5. Hafta

V. HAFTA

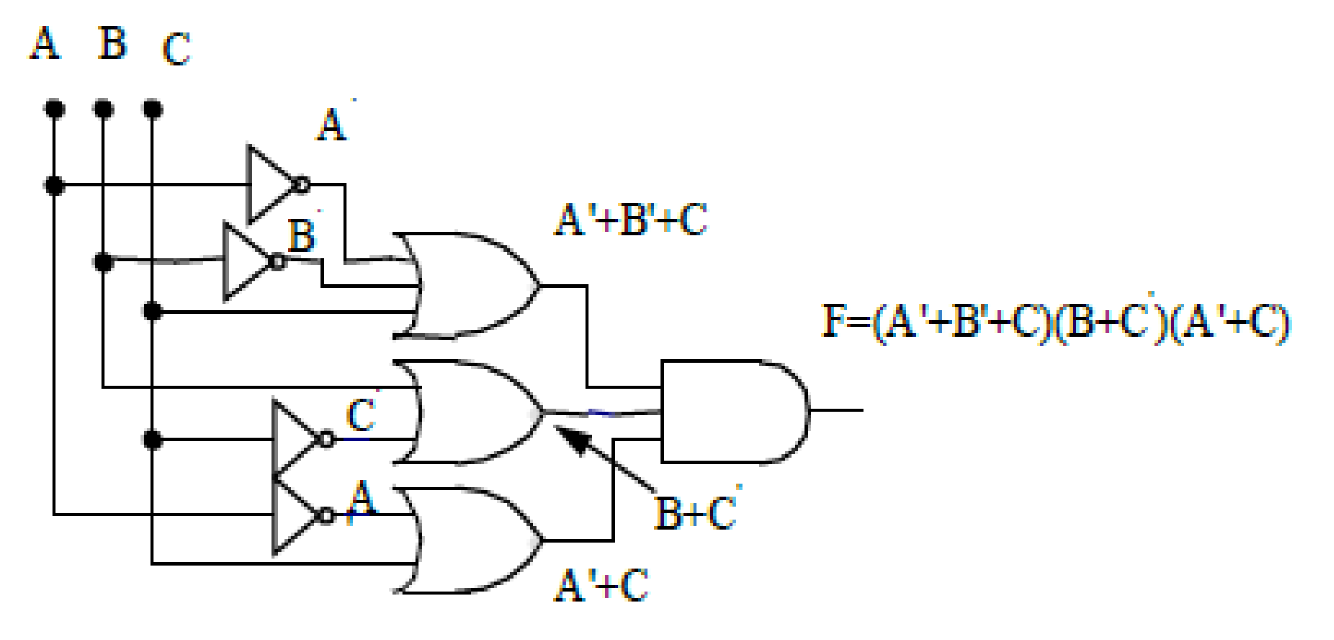
BÖLÜM 4: Lojik İfadelerin Lojik Elemanlarla Gerçekleştirilmesi ve Lojik Devrelerin Tasarımı

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



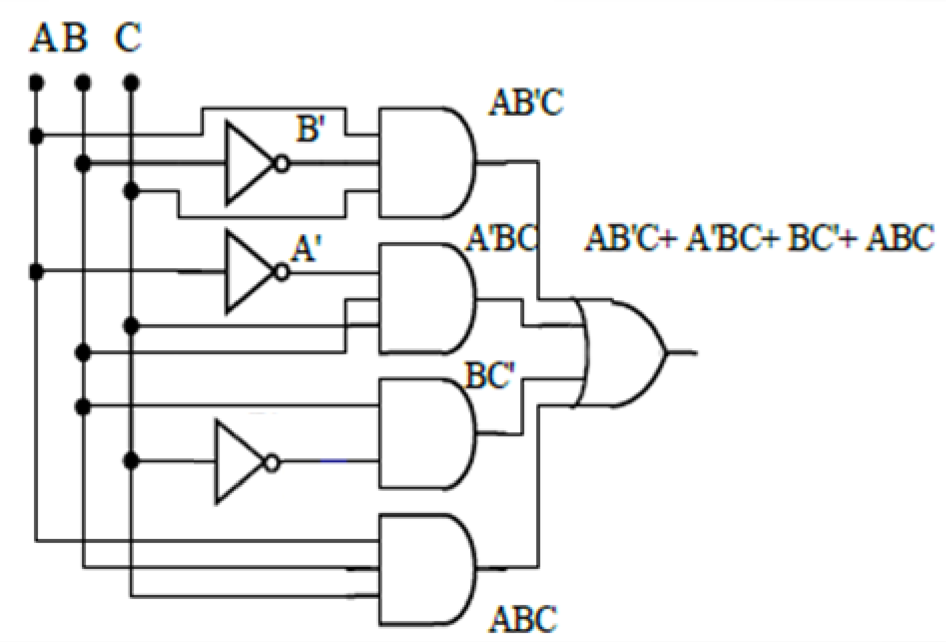
- Mintermlerin toplamı

- Örnek: F = (A'+B'+C).(B+C').(A'+C) fonksiyonunu gercekleştirecek lojik devreyi cizelim.
- 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)

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

$$=AB'C+BC\underbrace{(A'+A)}_{1}+BC'$$

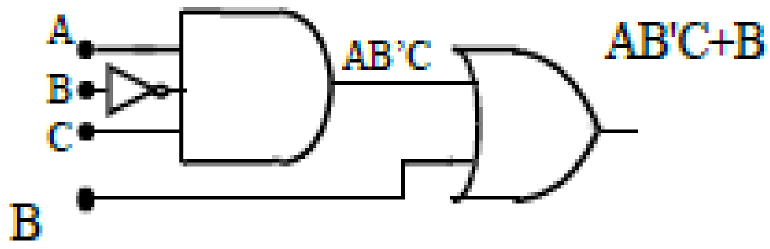
$$=AB'C+BC+BC'$$

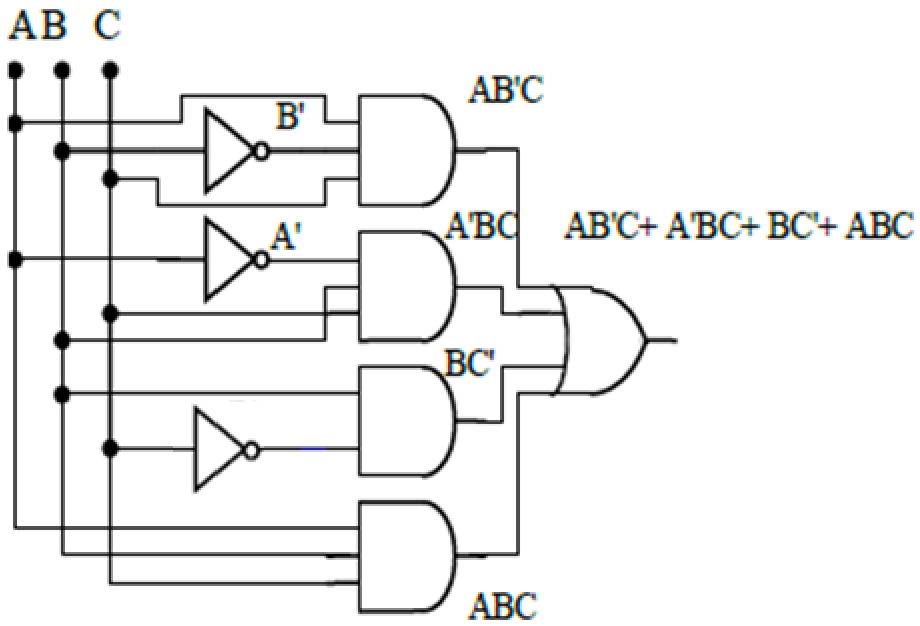
$$=AB'C+B\underbrace{(C'+C)}_{1}$$

$$=AB'C+B$$

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	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 acıklanır.

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 gercekleştirecek lojik devre oluşturulur.

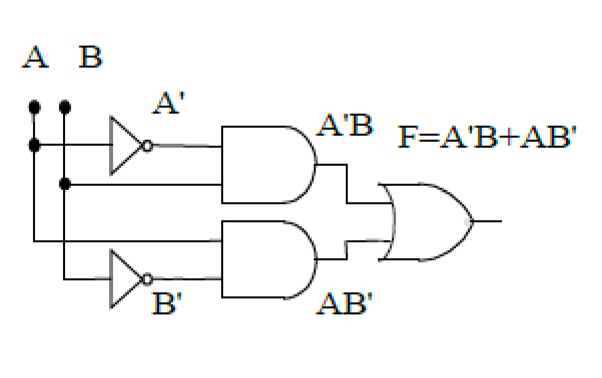
XOR

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

A	B	Q	
0	0	0	
0	1	1	F_1
1	0	1	F_2
1	1	0	

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

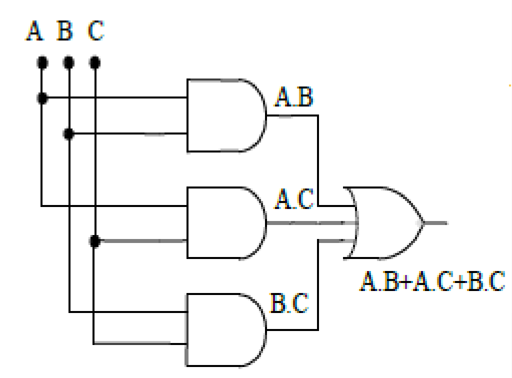
$F = F_1 + F_2 = A'B + AB'$



3

Örnek: Uc girişli bir sistemde, girişlerin birden fazlasının lojik ‘1’ olduğu durumlarda cıkışın ‘1’ olmasını sağlayacak lojik devreyi, lojik tasarımda kullanılan işlem sırasına gore gercekleştirelim.

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

$$F=BC\underbrace{(A+A')}_{1}+AC\underbrace{(B+B')}_{1}+AB\underbrace{(C+C')}_{1}$$

$$=BC+AC+AB$$

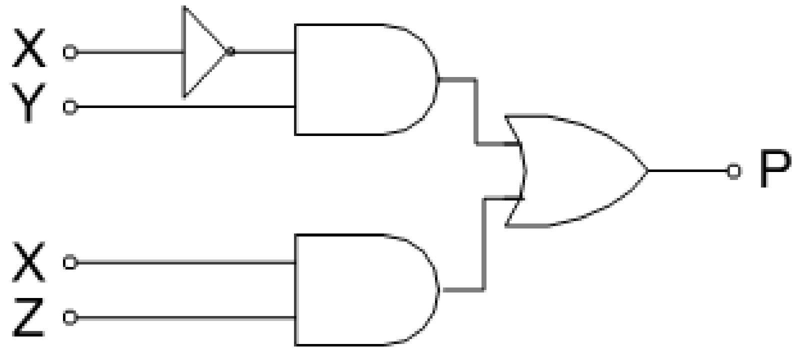
- ÖRNEK: Doğruluk tablosu verilen devreyi tasarlayınız

X	Y	Z	P
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

Inputs Output

$x'yz' + x'yz + xy'z + xyz$

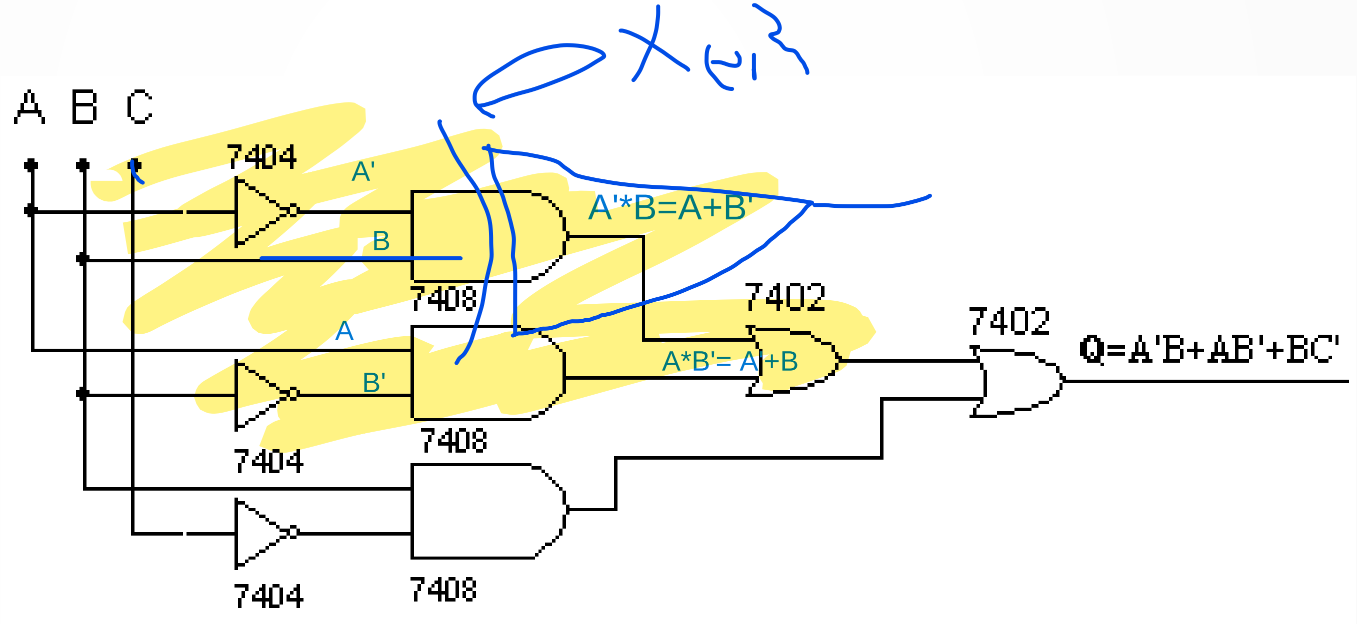
Devre ÇT formunda yazılıp sadeleştirilirse P = X'Y + XZ bağıntısı elde edilir.



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

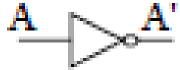
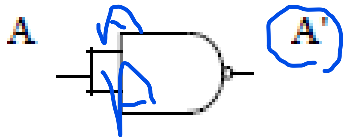
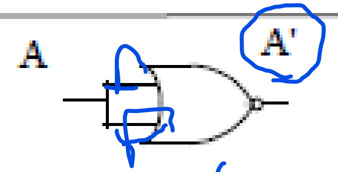
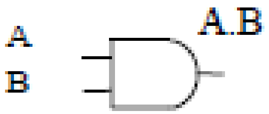
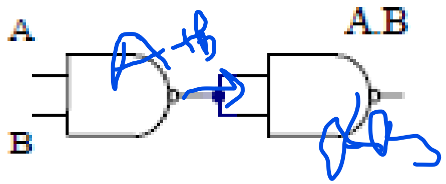
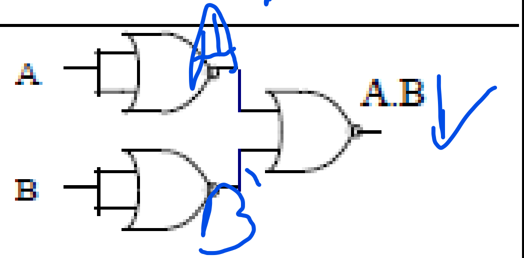
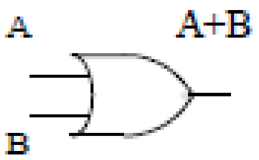
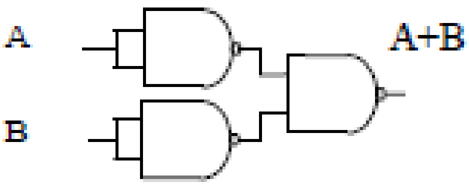
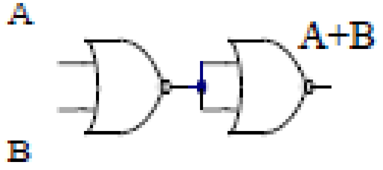
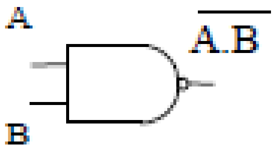
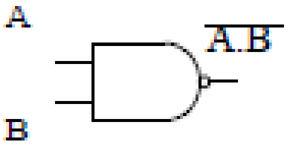
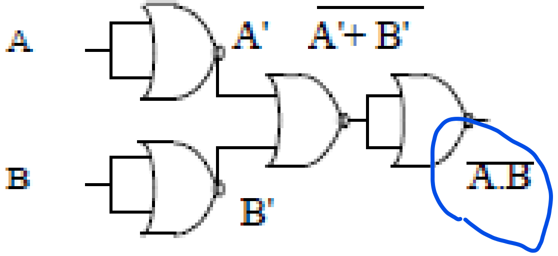
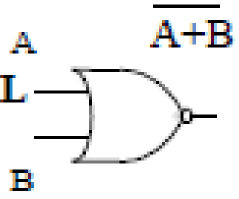
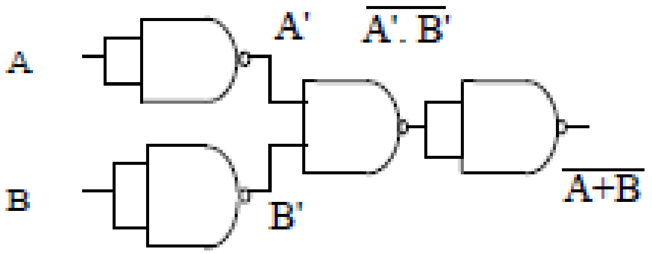
Bazı devreler VE, VEYA, DEĞİL mantık kapıları ile gerçekleştirildiğinde maliyetleri artmakta, devre boyutları büyümektedir.

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

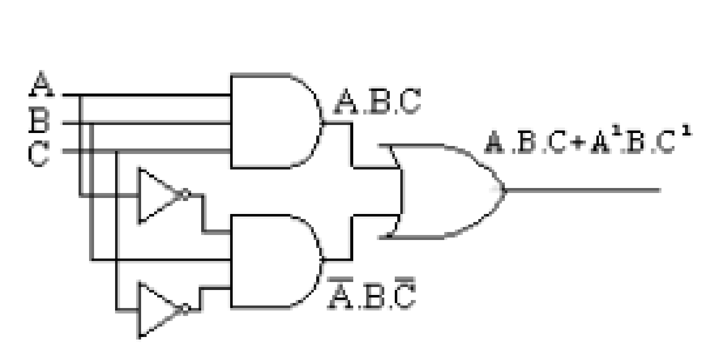


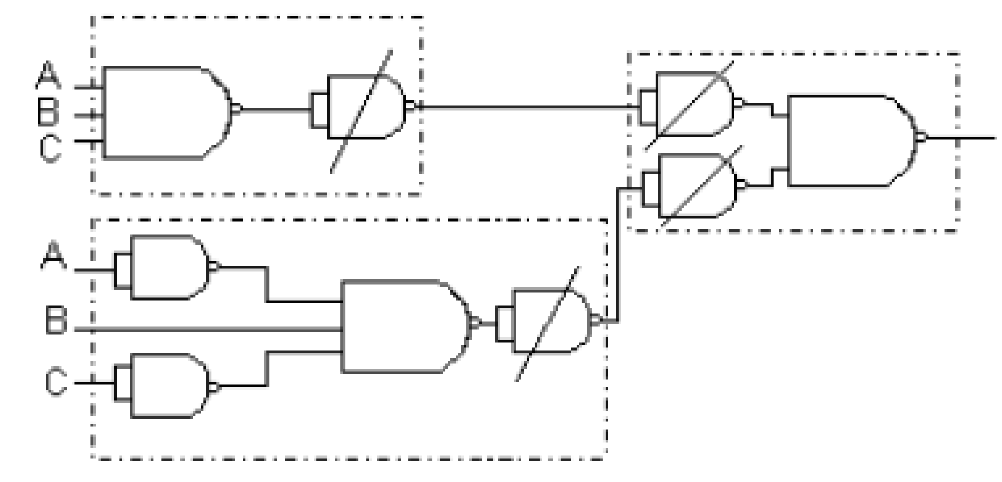
Bu gibi devrelerde VEDEĞİL/VEYADEĞİL mantık kapılarını kullanmak daha uygun olmaktadır.

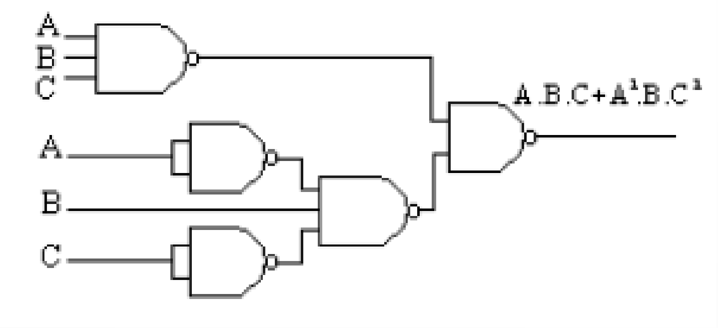
Temel mantık kapılarının VEDEĞİL/VEYADEĞİL ile gerçekleştirilmesi için karşılıklar tabloda verilmiştir.

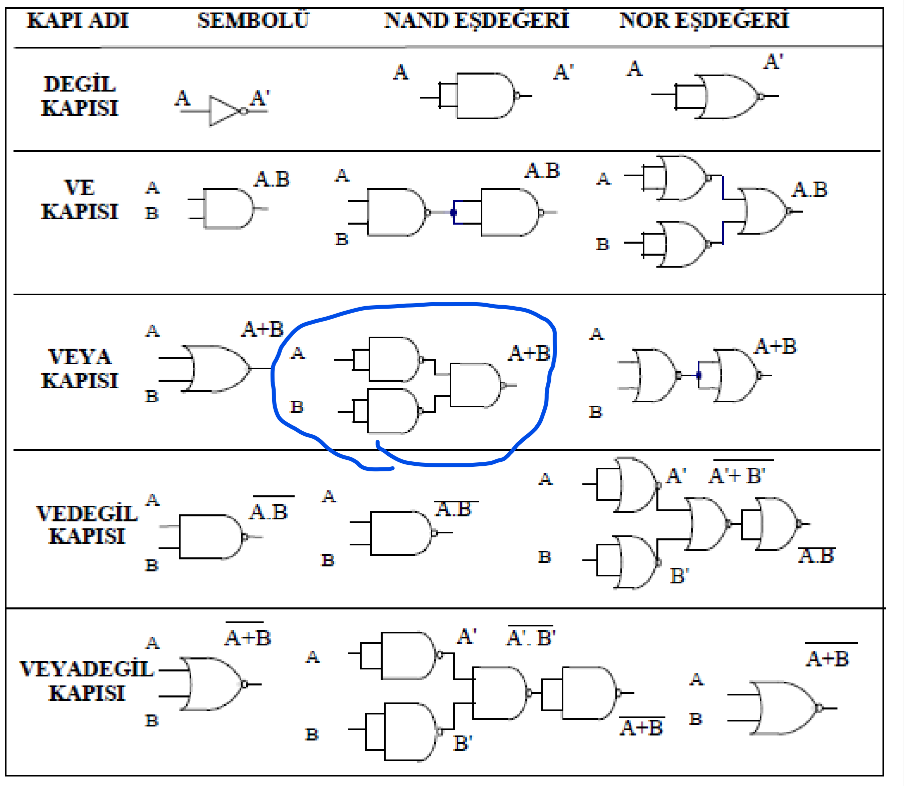
KAPI ADI	SEMBOLÜ	NAND EŞDEĞERİ	NOR EŞDEĞERİ
DEGİL KAPISI			
VE KAPISI			
VEYA KAPISI			
VEDEGİL KAPISI			
VEYADEGİL KAPISI			

- ÖRNEK: F = ABC + A’BC’ bağıntısını VEDEĞİL mantık kapıları ile gerçekleştirelim.

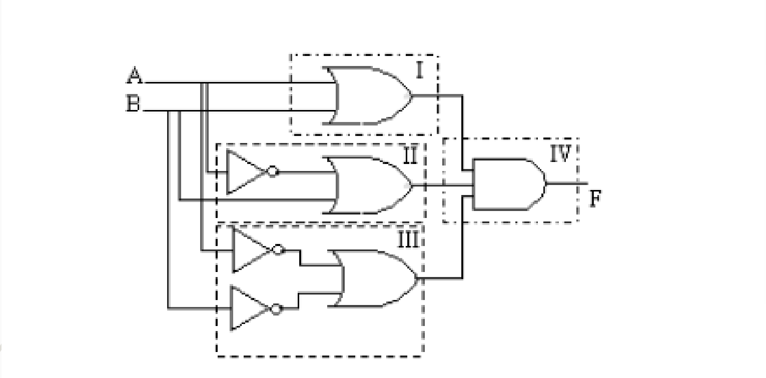


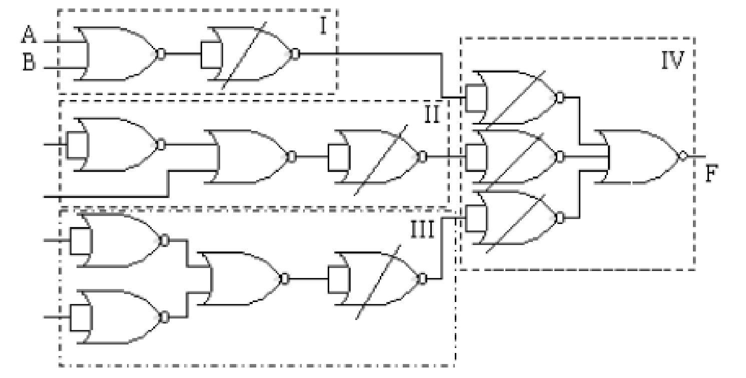


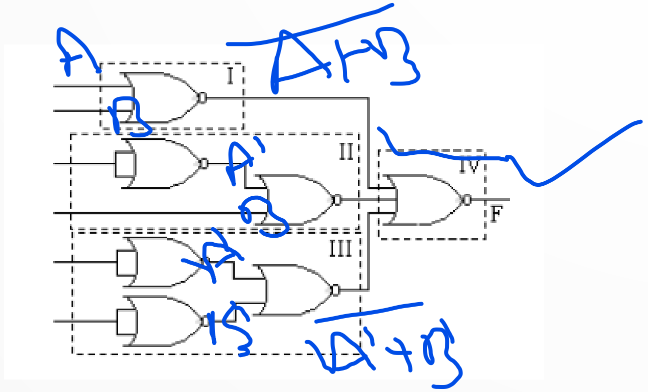


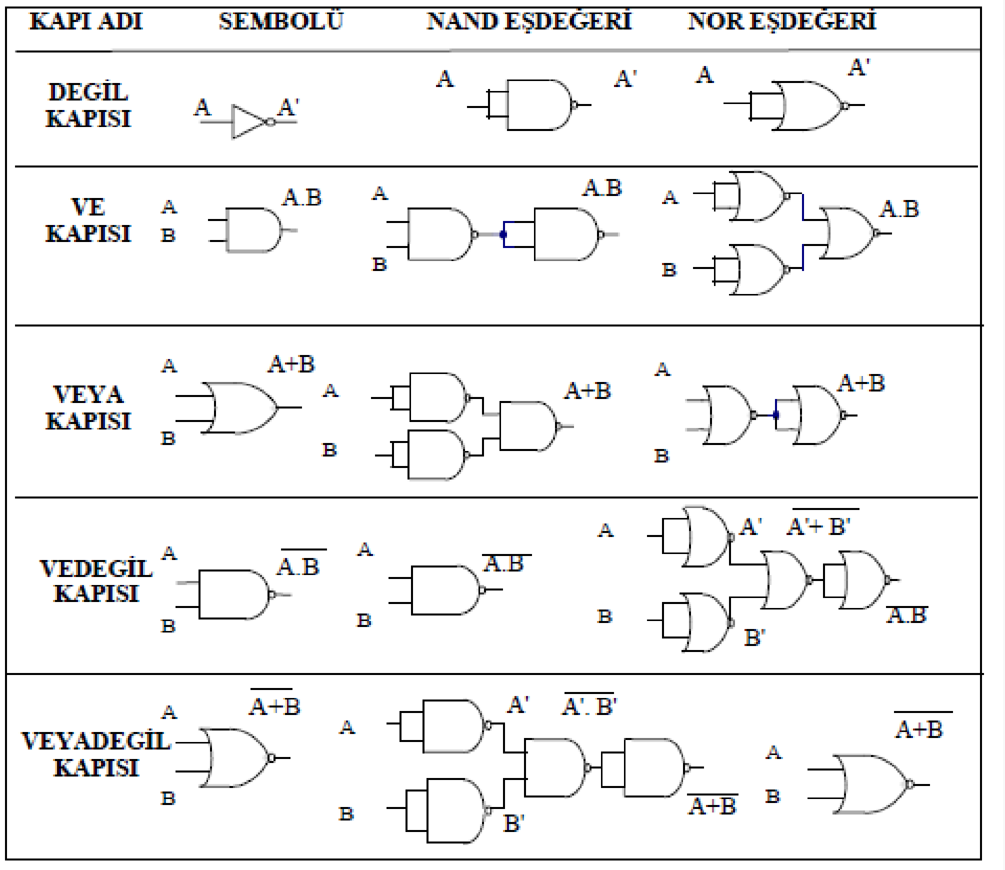


- ÖRNEK: F = (A+B) (A'+B) (A'+B') bağıntısını VEYADEĞİL mantık kapıları ile gerçekleştirelim.









- 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;

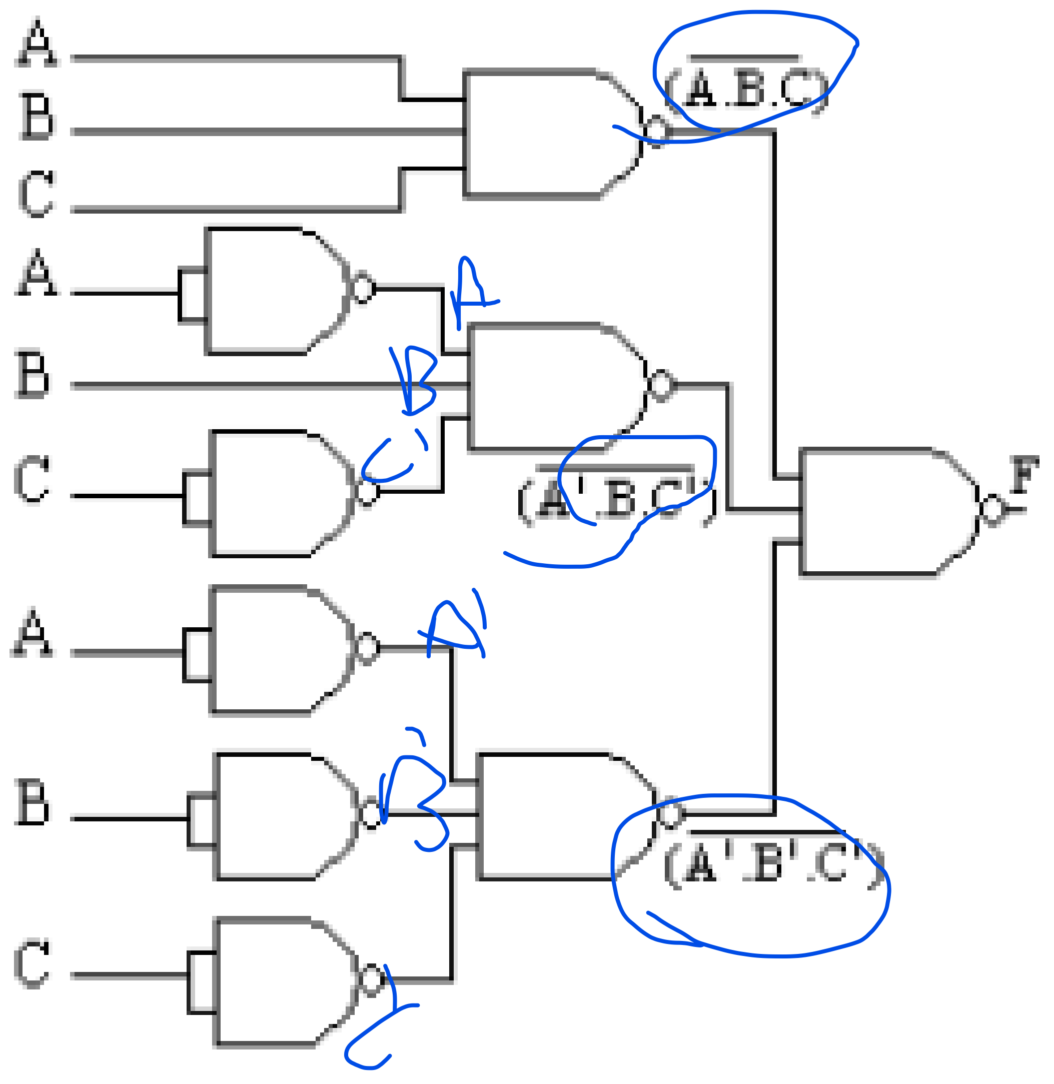
$$F = A.B.C + A'.B.C' + A'.B'.C' = \overline{\overline{A.B.C + A'.B.C' + A'.B'.C'}}$$

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

- Bulunan ifadeden devre çizilir.

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

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



Örnek : Uc bitlik oktal bir kod icin cift parity cıkışı veren bir devreyi tasarlayarak VEYADEĞİL kapılarıyla gercekleştirelim.

Tasarlanan devre VEYADEĞİL'lerle gercekleştirileceği icin, doğruluk tablosunda Maxtermleri yazmak daha pratiktir.

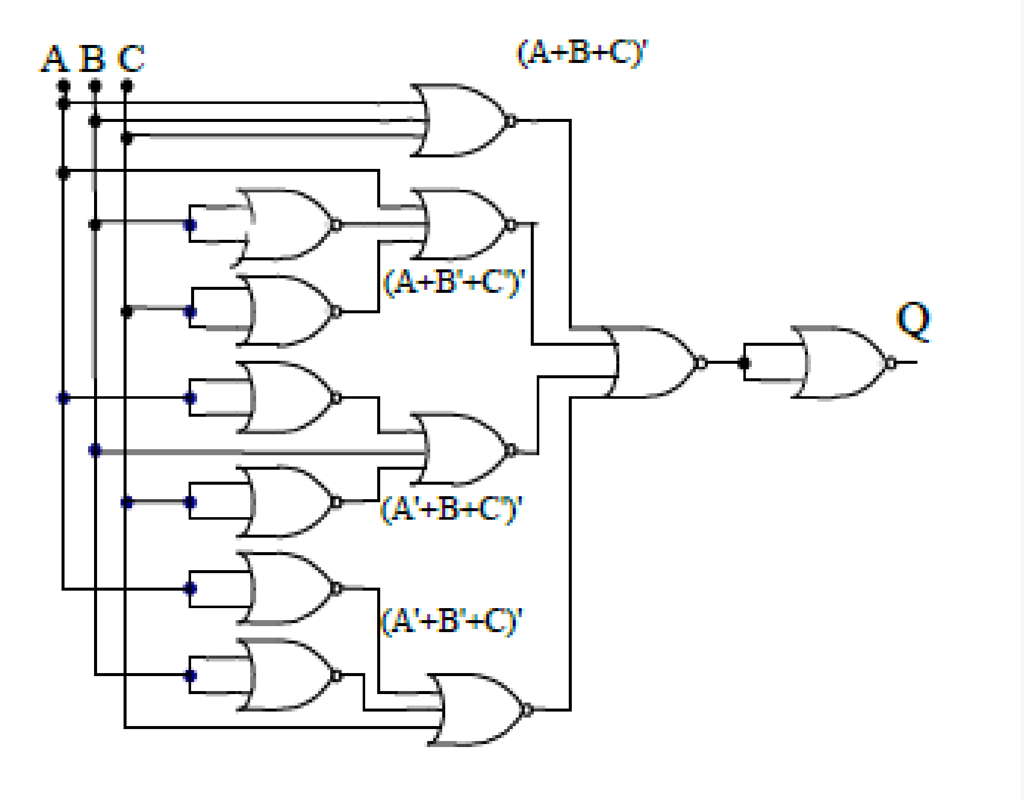
Doğruluk tablosu cıkış sutunundaki değerlerin fonksiyon haline getirilmesi icin; maxtermler yazılır ve maxtermler 'VEYADEĞİL' kapıları ile gercekleştirilir

A	B	C	Q	
0	0	0	0	
0	0	1	1	A'B'C
0	1	0	1	A'BC'
0	1	1	0	
1	0	0	1	AB'C'
1	0	1	0	
1	1	0	0	
1	1	1	1	ABC

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

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

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



- 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