

Sayısal Elektronik
Tek Tip Kapı Kullanımı
Öğr. Gör. Gökhan Manav

Neler Öğreneceğiz?

- Lojik devre tasarımında takip edilmesi gereken işlem sırası.
- 'VE-DEĞİL' ve 'VEYA-DEĞİL' kapıları kullanarak devre tasarımı

Lojik Devre Tasarımında Temel İşlem Basamakları

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

Örnek:

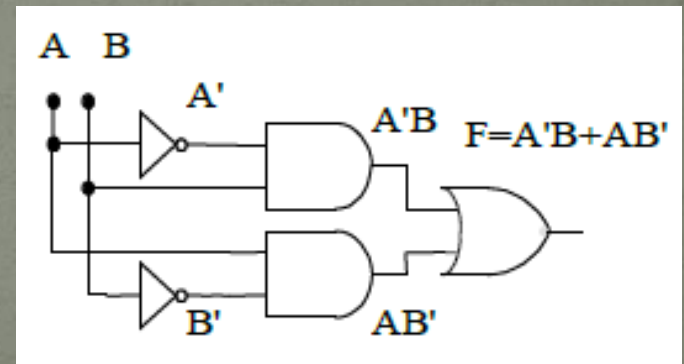
İki girişli dijital bir sistemde girişlerin farklı olduğu durumlarda çıkışın '1' olmasını sağlayacak lojik devreyi tasarlayalım ve tasarlanan devreyi temel lojik elemanları ile gerçekleştirelim.

Çözüm:

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

İfadeyi Çarpımlar toplamı şeklinde tasarlırsak:

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



Örnek:

K (Kırmızı), Y (Yeşil), S (Sarı) bir trafik işaretindeki lambalar olsun. Bu trafik işaretinde hatalı bileşenleri sezen bir lojik devre tasarlayalım. Oluşturulacak sistemde aynı anda yalnızca bir lambanın yanması öngörülmektedir. Lamba yanmaması durumu veya aynı anda birden fazla lambanın yanması durumu hata olarak algılanmaktadır.

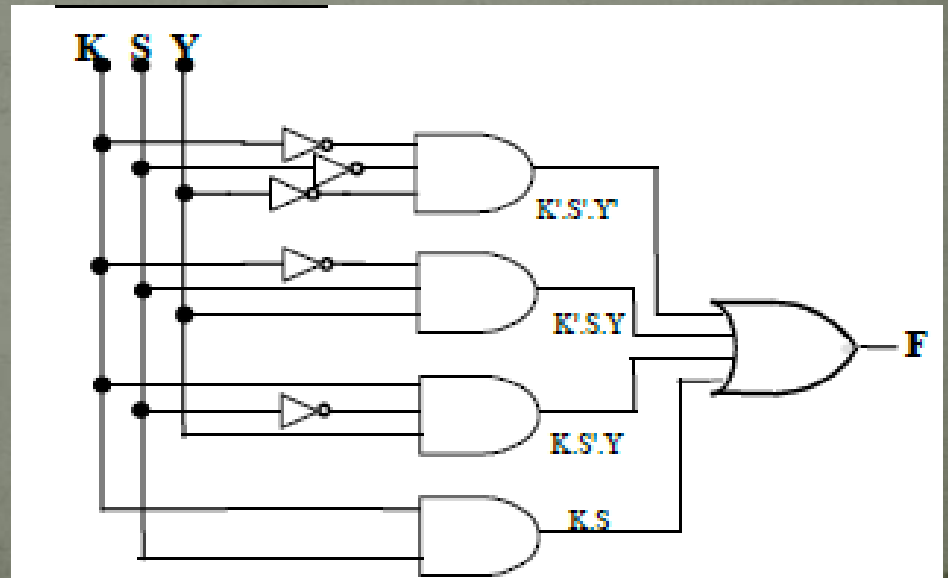
Çözüm:

K	S	Y	HATA
0	0	0	1
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

$$\text{HATA} = K'.S'.Y' + K'.S.Y + K.S'.Y + K.S.Y' + K.S.Y$$

Sadeleştirme işlemini gerçekleştirsek;

$$\begin{aligned}\text{HATA} &= K'.S'.Y' + K'.S.Y + K.S'.Y + K.S.Y' + K.S.Y \\ &= K'.S'.Y' + K'.S.Y + K.S'.Y + K.S(Y'+Y) \\ &= K'.S'.Y' + K'.S.Y + K.S'.Y + K.S\end{aligned}$$

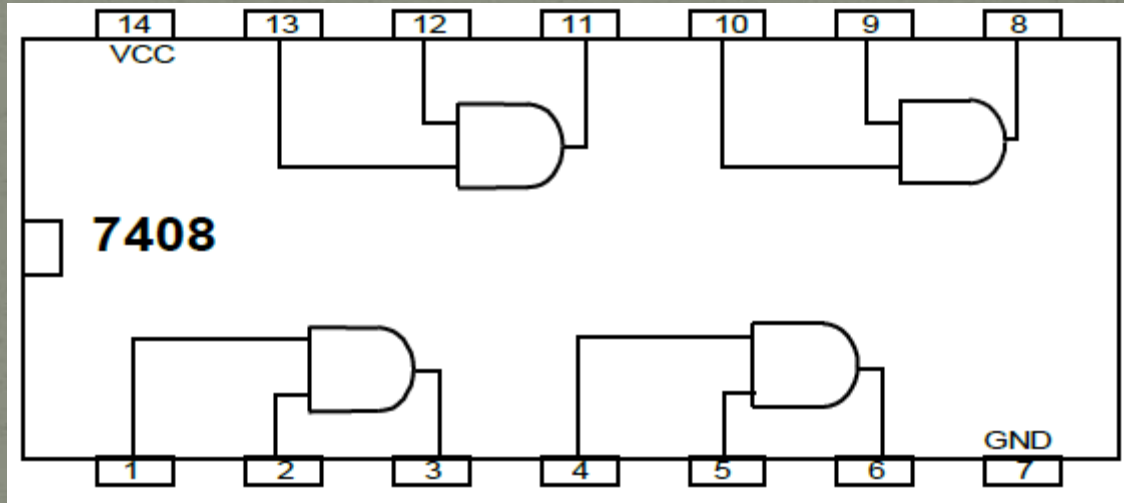


İfadelerin 'VEDEĞİL' / 'VEYADEĞİL' Kapılarıyla Oluşturulması

Lojik entegreler içerisinde birden fazla lojik kapı bulunmaktadır. Tasarladığınız sistemde çarpma, toplama ve tersini alma işlemlerinin hepsinin olması ve bu işlemlerin sadece bir defa kullanılacağını düşünürsek (Örneğin: $Q=A'+B.C$), Her bir kapı için gereksiz yere boşa buracak devre elemanlarımız olacaktır. Bu nedenler ile tek bir tip kapı kullanmak bazı tasarımlarda avantajlı olabilmektedir.

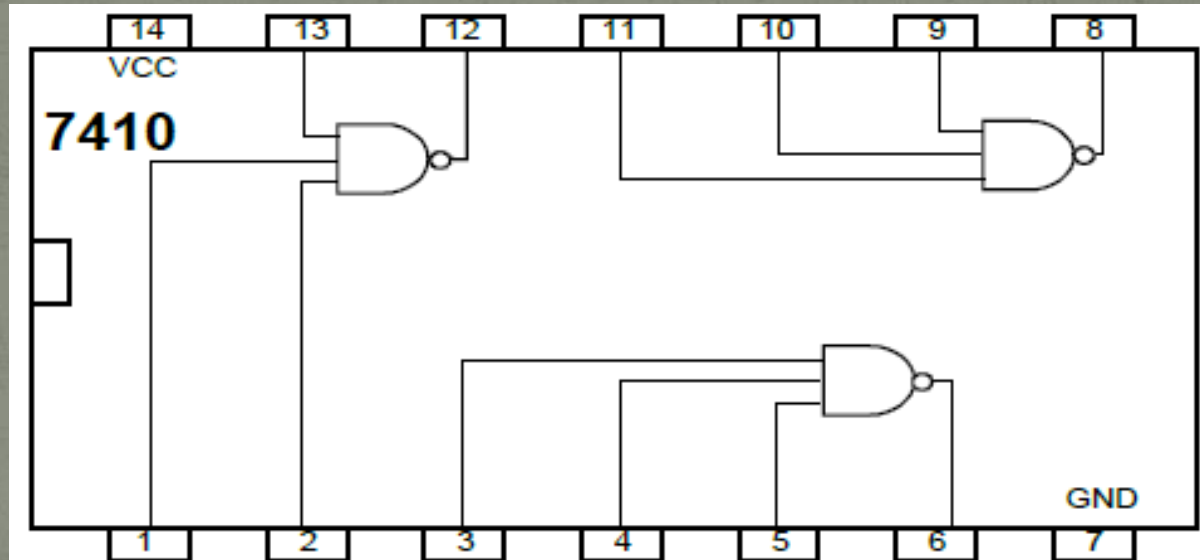
Örnek entegre

- Örneğin şekildeki 7408 'VE' kapısının entegre yapısı verilmiştir.



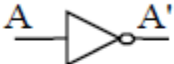
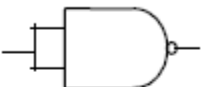

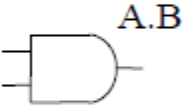
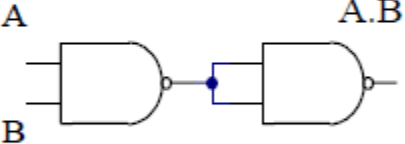
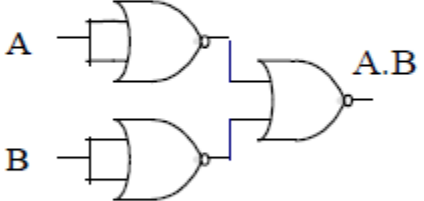
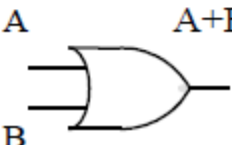
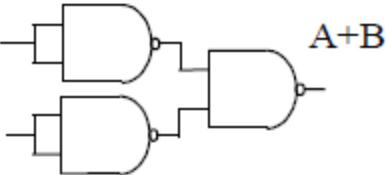
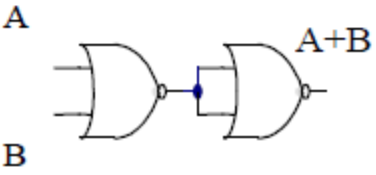
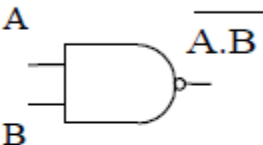
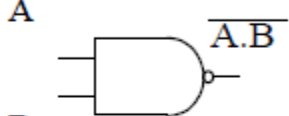
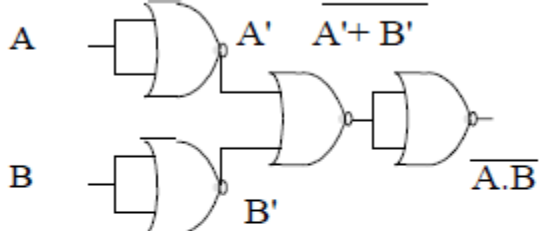
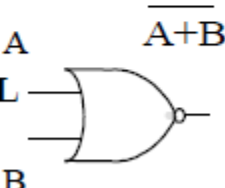
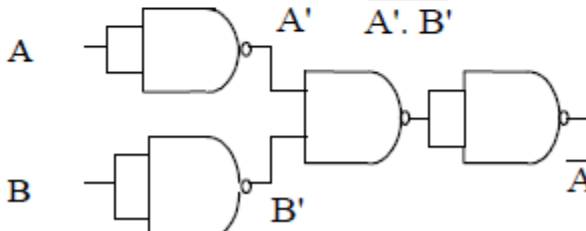
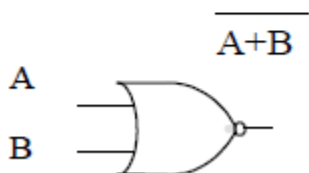
Örnek entegre

- Entegrelerin yapısına ve çeşidine göre içerisinde barındırdığı dijital kapı sayısı değişiklik gösterebilir. Örneğin 7410 entegresinde 3 adet 'VE-DEĞİL' kapısı vardır.

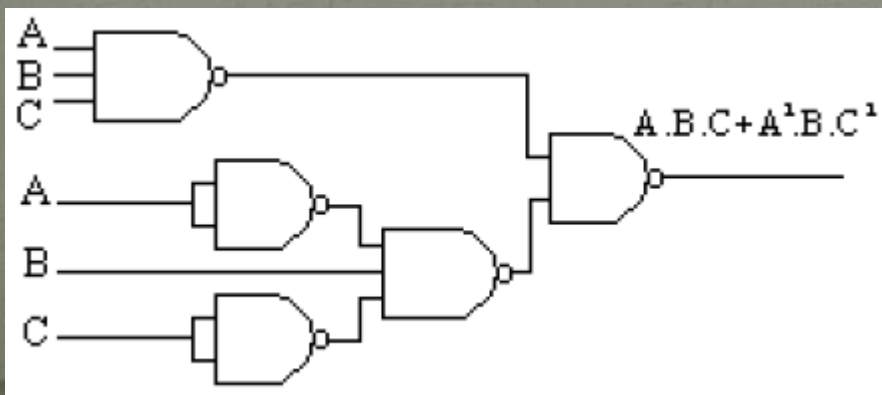
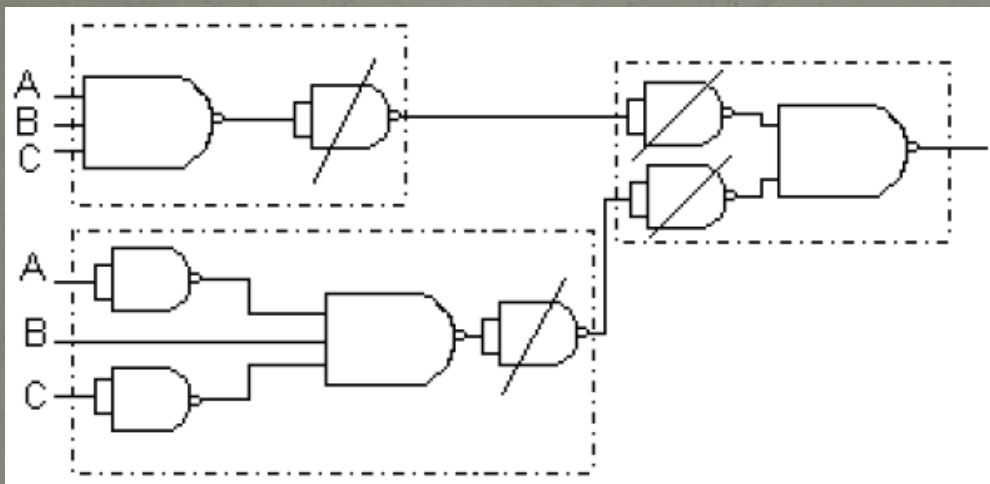
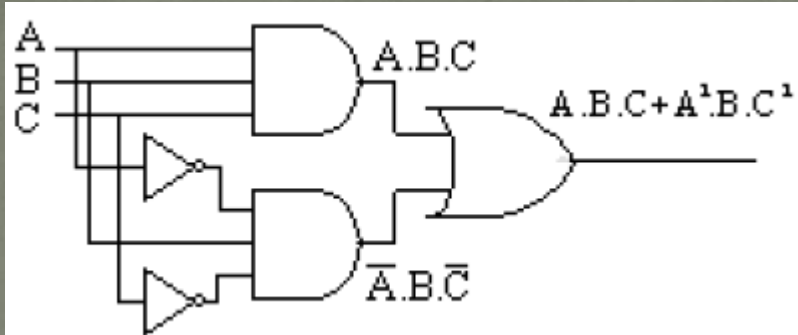


Diğer Kapıların Oluşturulması

- $(A.A)' = A'$ ve $(A+A)' = A'$
- $(A.B)'' = (A'+B')'$
- $(A+B)'' = (A'.B')'$
- $(A.B)'' = A.B$ ve $(A+B)'' = A+B$

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

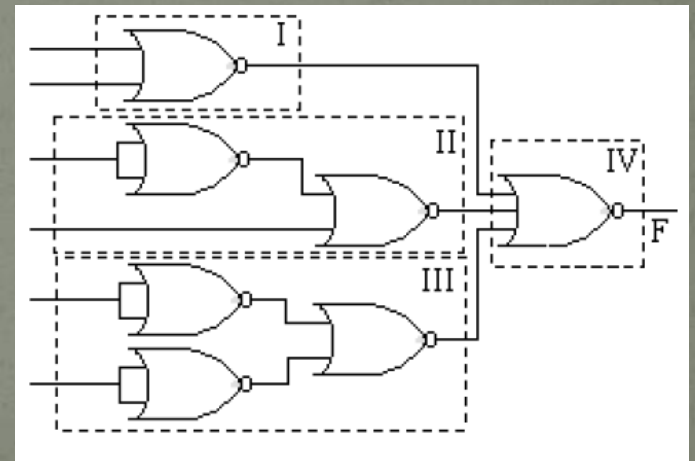
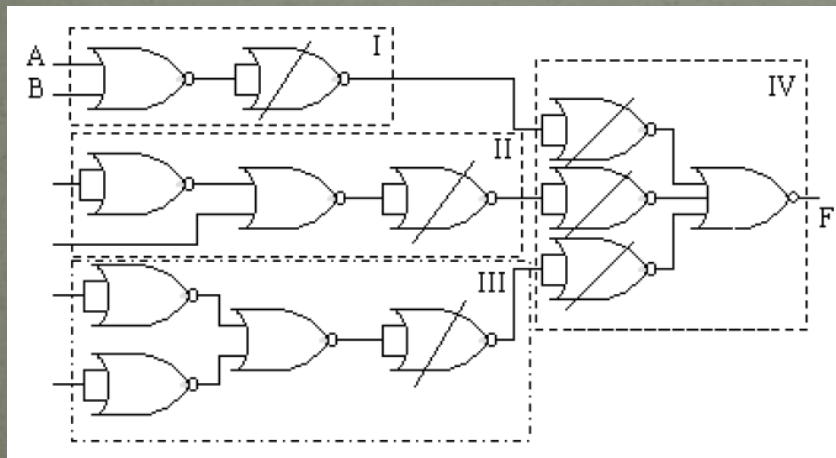
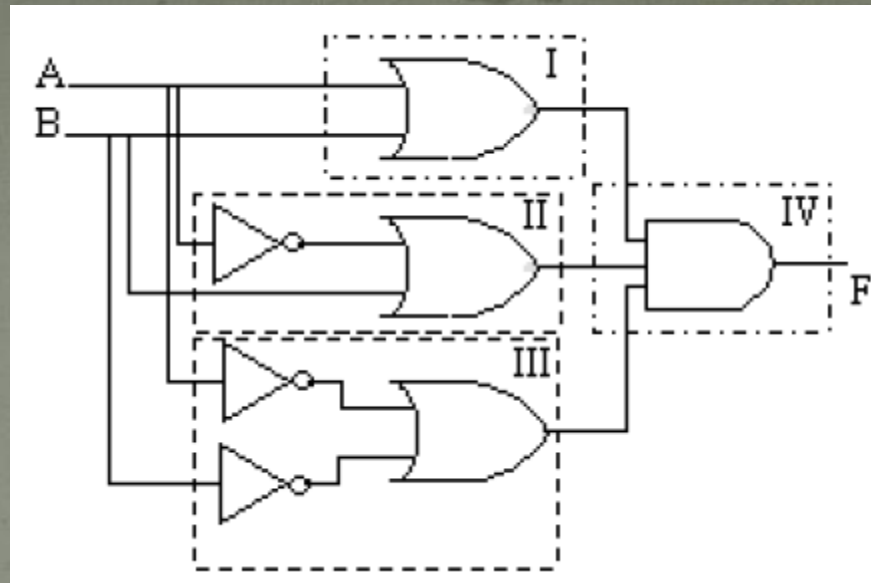
Örnek:



Örnek:

- $F=(A+B).(A'+B).(A'+B')$ lojik eşitliğini 'VEYADEĞİL' kapıları kullanarak çizim yöntemi ile sadeleştirerek gerçekleştirelim.

Çözüm:

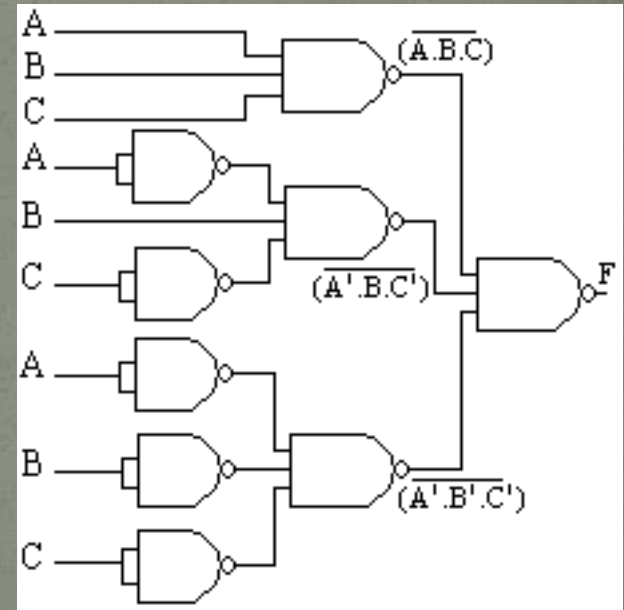


Örnek:

- $F = A.B.C + A'.B.C' + A'.B'.C'$ ifadesini 'VEDEĞİL' kapıları ile gerçekleştirmek için gerekli sadeleştirmeyi yapalım.

Çözüm:

- $F = A.B.C + A'.B.C' + A'.B'.C'$
- $= (A.B.C + A'.B.C' + A'.B'.C')$
- $= ((A.B.C)' . (A'.B.C')' . (A'.B'.C')')'$

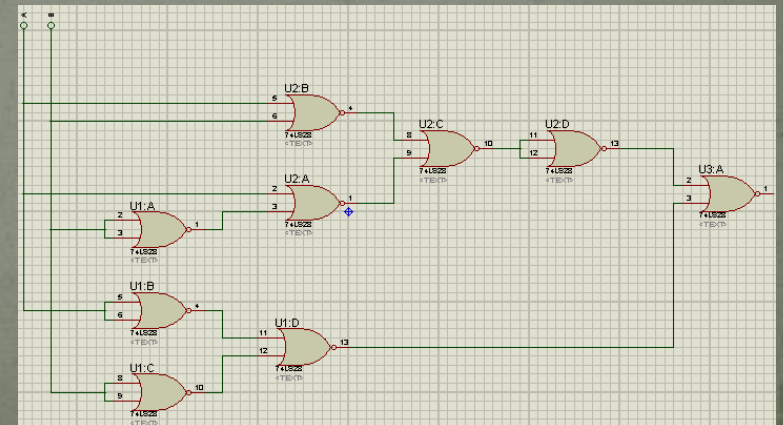


Örnek:

- $F = (A+B).(A+B')(A'+B')$ ifadesini sadece iki girişli 'VEYADEĞİL' kapıları ile gerçekleştirecek formata getirelim.

Çözüm:

$$\begin{aligned} F &= (A+B).(A+B')(A'+B') \\ &= ((A+B).(A+B')(A'+B'))'' \\ &= ((A+B)' + (A+B')' + (A'+B')')' \\ &= (((A+B)' + (A+B')')' + (A'+B')')' \end{aligned}$$

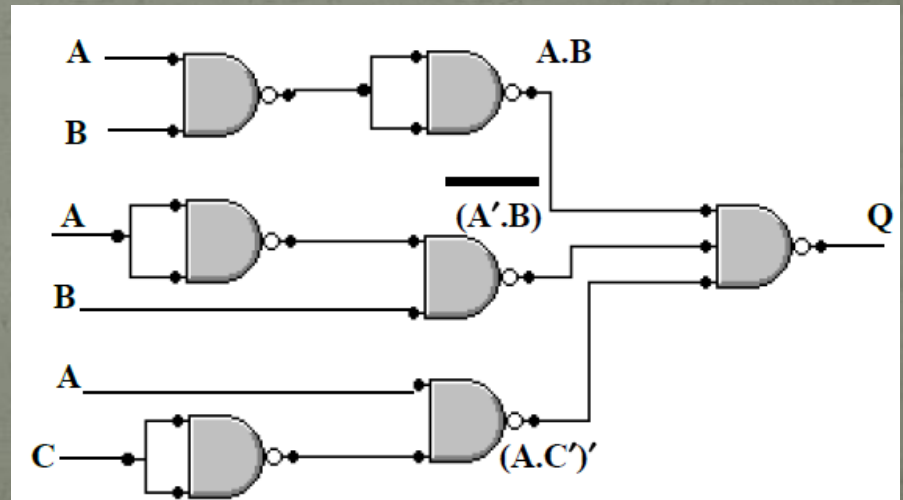


Örnek:

- $Q = (AB)' + A'B + AC'$ fonksiyonunu 'VEDEĞİL' kapılarıyla gerçekleştirelim.

Çözüm:

$$Q = ((AB)' + A'B + AC')$$
$$= ((AB) \cdot (A'B)' \cdot (AC'))'$$



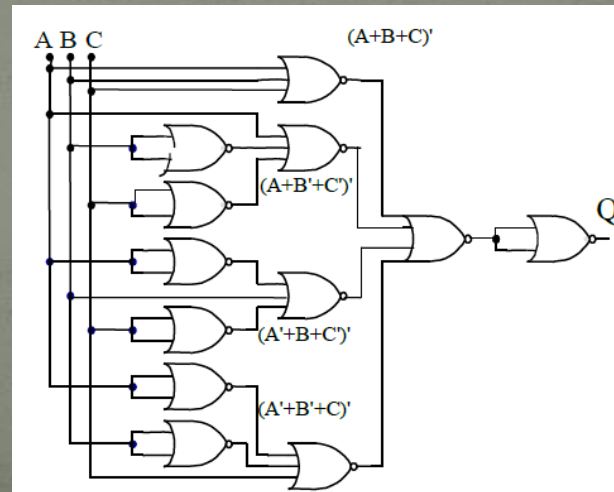
Örnek:

$Q = \Pi (0,3,5,6)$ İfadesini 'VEYA-DEĞİL' Kapıları ile oluşturunuz.

Çözüm: İfade doğruluk tablosuna aktarılır.

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

$$\begin{aligned} Q &= (A+B+C).(A+B'+C').(A'+B+C').(A'+B'+C) \\ &= ((A+B+C).(A+B'+C').(A'+B+C').(A'+B'+C))'' \\ &= ((A+B+C)' + (A+B'+C')' + (A'+B+C')' + (A'+B'+C)')' \end{aligned}$$



Çalışma Sorusu:

- Uç anahtar kullanılan bir sistemde anahtarlardan herhangi ikisinin (yalnızca iki) aynı anda kapatılması durumunda bir lambanın yanmasını sağlayacak devreyi 'VEDEĞİL' kapıları ile gerçekleştirelim.