

10. Hafta

# YMÜ 215 Mantık Devreleri

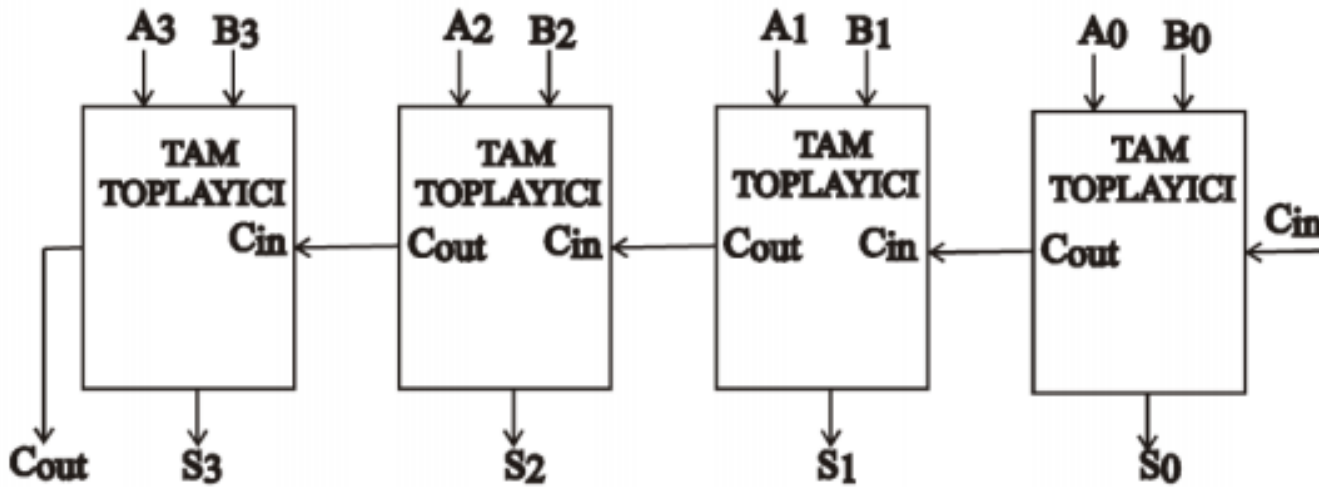
Dr. Öğr. Üyesi Feyza Altunbey Özbay

# İçerik

- Dört Bitlik Paralel Toplayıcı
- Entegre Devre Toplayıcı
- Çıkarıcılar
- Karşılaştırmacılar

# Dört Bitlik Paralel Toplayıcı

Dörder bitlik iki sayıyı toplayan devredir ve 4 adet tam toplayıcının art arda bağlanmasıyla elde edilir.



Girişlere uygulanan

$A \rightarrow A3 \ A2 \ A1 \ A0$

$B \rightarrow B3 \ B2 \ B1 \ B0$  bitlerinden oluşur.

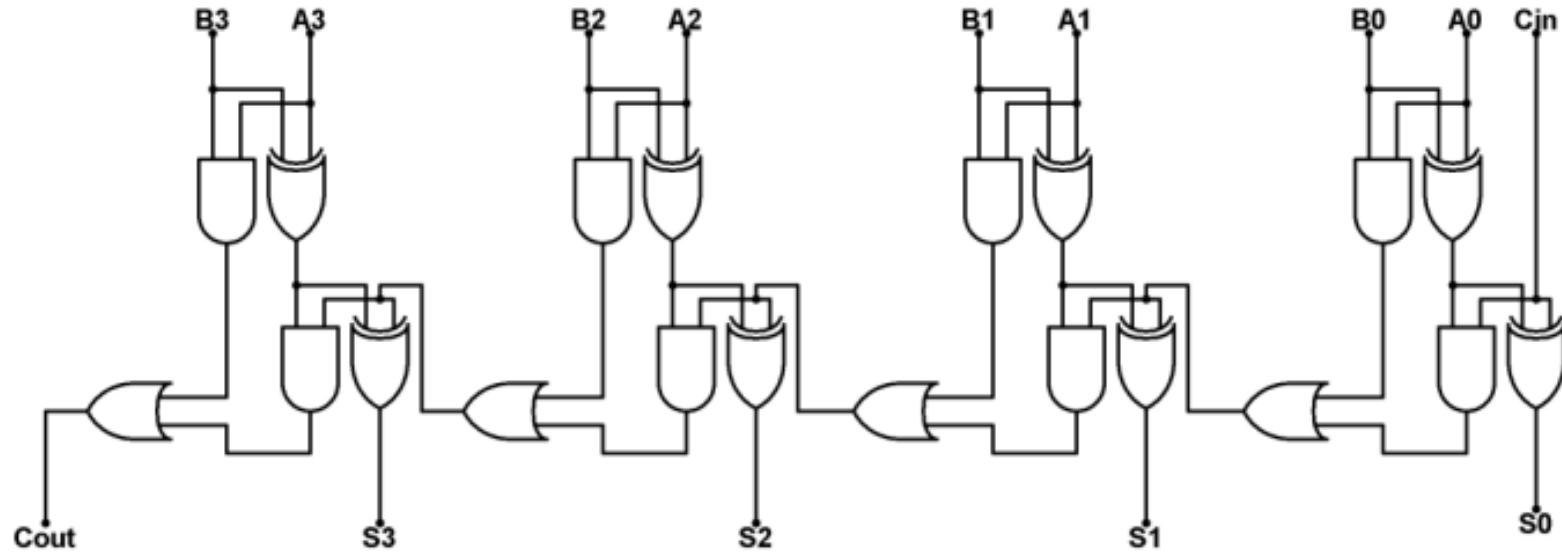
Çıkıştaki sonucu gösteren ifade ise  $S3 \ S2 \ S1 \ S0$  bitlerinden oluşan S sayısı ve "Cout" elde biti çıkışından oluşur.

# Dört Bitlik Paralel Toplayıcı

Çalışmasını aritmetik olarak şu ifadeyle gösterebiliriz:

$$\begin{array}{rcccccl} & & & \text{Cin} & \longrightarrow & \text{Elde girişi} \\ & \text{A}_3 & \text{A}_2 & \text{A}_1 & \text{A}_0 & \longrightarrow & \text{A sayısı} \\ + & \text{B}_3 & \text{B}_2 & \text{B}_1 & \text{B}_0 & \longrightarrow & \text{B sayısı} \\ \hline \text{C}_{\text{out}} & \text{S}_3 & \text{S}_2 & \text{S}_1 & \text{S}_0 & \longrightarrow & \text{Sonuç} \end{array}$$

# Dört Bitlik Paralel Toplayıcı



Devreye dikkat edilirse bir önceki konuda gösterilen tam toplayıcı lojik devrelerinin birbirlerine bağlandığı görülür. Bağlantı sırasında bir önceki devrenin “Cout” çıkışı bir sonraki devrenin “Cin” girişlerine bağlanmıştır.

!!!

**NOT:** Paralel bağlanan tam toplayıcı sayısı arttırılıp azaltılarak istenen bitlik iki sayı toplatılabilir. Örneğin 3 tam toplayıcı paralel bağlanarak 3 bitlik tam toplayıcı ya da 7 adet tam toplayıcı paralel bağlanarak 7 bitlik toplayıcı devresi yapılabilir.

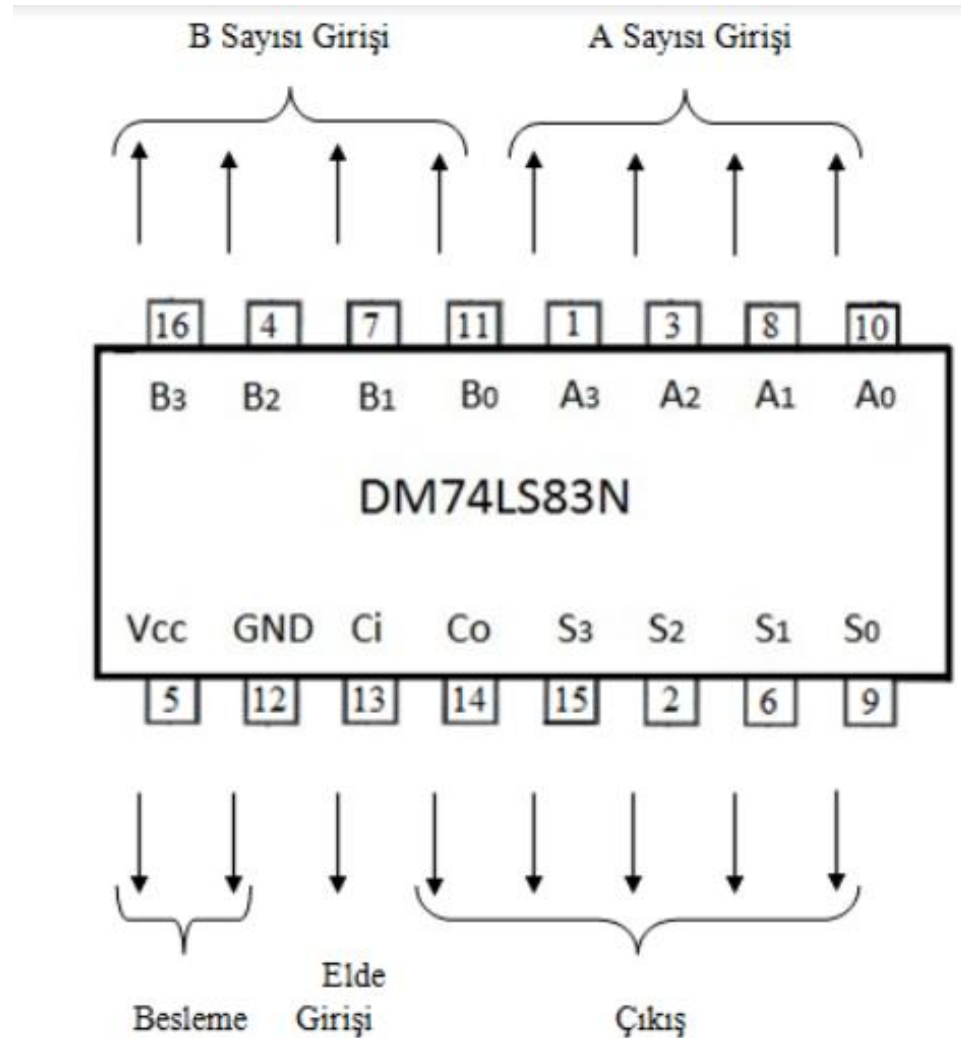
# Entegre Devre Toplayıcılar

Yarım toplayıcılar sadece birer bitlik iki sayıyı topladığı için tam toplayıcıların kullanımı çok daha yaygındır.

Çünkü istenen bitte iki sayı tam toplayıcılar ile toplanabilir. Fakat bit sayısı arttıkça kullanılacak lojik kapı sayısı artmakta ve bağlantılar karmaşıklaşmaktadır. Bu nedenle bu gibi sıkıntılardan kaçınmak ve yerden tasarruf etmek için hazır toplayıcı entegreleri yapılmıştır.

7483, 4008, 74283 ve 54283 4 bitlik paralel toplayıcı entegreleridir. Bunlar da art arda bağlanarak toplanacak bit sayısı arttırılabilir.

# DM74LS83N toplayıcı entegresi





# Çıkarıcılar

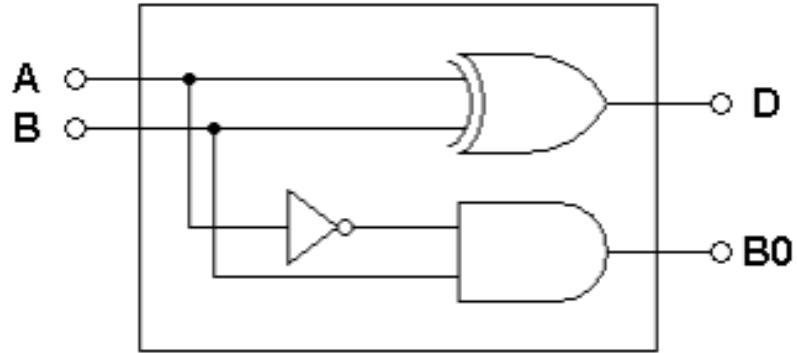
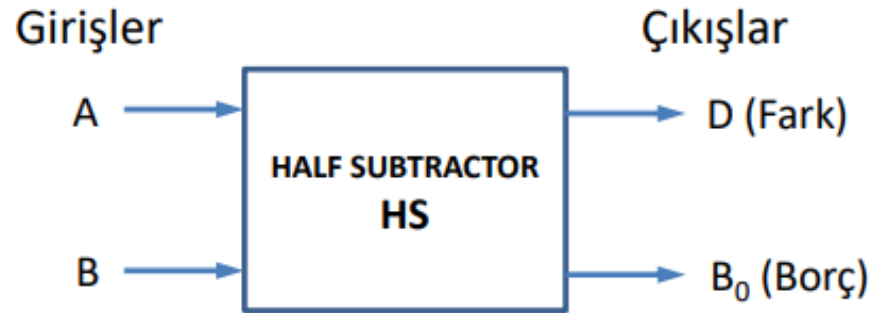
Çıkarıcı devreleri, ikilik (binary) sayı sisteminde çıkarma işlemi gerçekleştiren dijital elektronik devreleridir. Yapıları ve işlevlerine göre;

- Yarım çıkarıcı
  - Tam çıkarıcı
  - Paralel tam çıkarıcı
  - Entegre devre çıkarıcılar
- gibi çeşitleri bulunmaktadır.

# Yarım Çıkarıcı

- İki tane birer bitlik ikilik (binary) sayıyı çıkaran devrelere yarım çıkarıcı denir.
- Yarım çıkarıcının 2 girişi, 2 çıkışı bulunur.
- Girişlere birbirinden çıkarılacak iki sayı (A-B) uygulanır.
- Çıkışların biri iki sayının farkını (D-Difference) diğeri borç bilgisini (Bout-Borrow out) gösterir. İki çıkış birlikte sonucu gösterir.
- Bout çıkışı, borç alındıysa 1 alınmadıysa 0 olur.

# Yarım Çıkarıcı

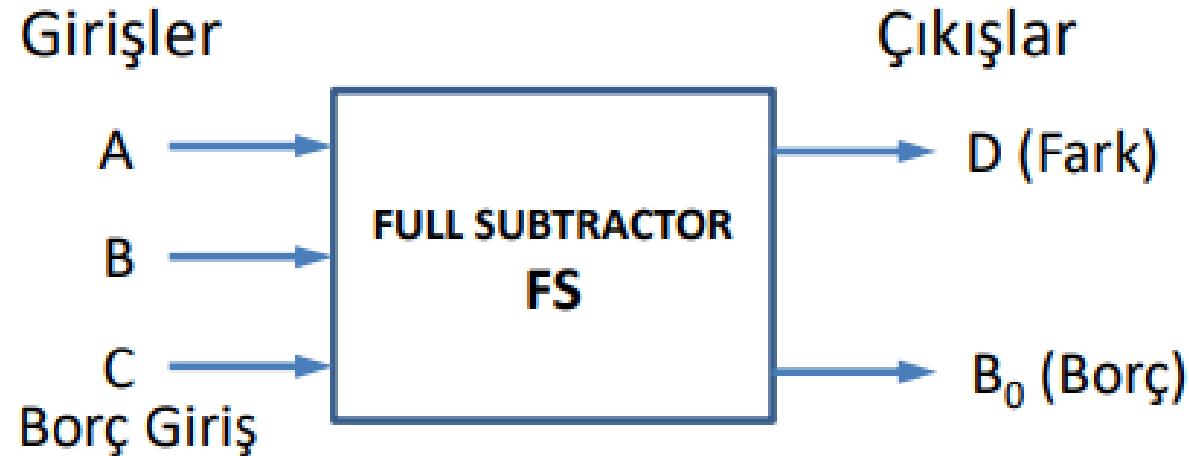


GİRİŞLER		ÇIKIŞLAR	
A	B	D	B <sub>0</sub>
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	0
1	1	0	0

- ✓ Yarım toplayıcı çıkışlarındaki sadeleştirilmiş fonksiyonlar,  $D = \bar{A}B + A\bar{B}$  ve  $B_0 = \bar{A}B$  şeklinde elde edilir.

# Tam Çıkarıcı

Tam çıkarıcının üç girişi ve iki çıkışı bulunur. Bin adlı üçüncü giriş ucu (Borrow In) borç girişi ucudur. Kendinden önceki basamakta bir borç alma olduysa bin girişi 1 olur.



# Tam Çıkarıcı

GİRİŞLER			ÇIKIŞLAR	
C	A	B	D	B <sub>0</sub>
0	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	1	0	0	0
1	1	1	1	1

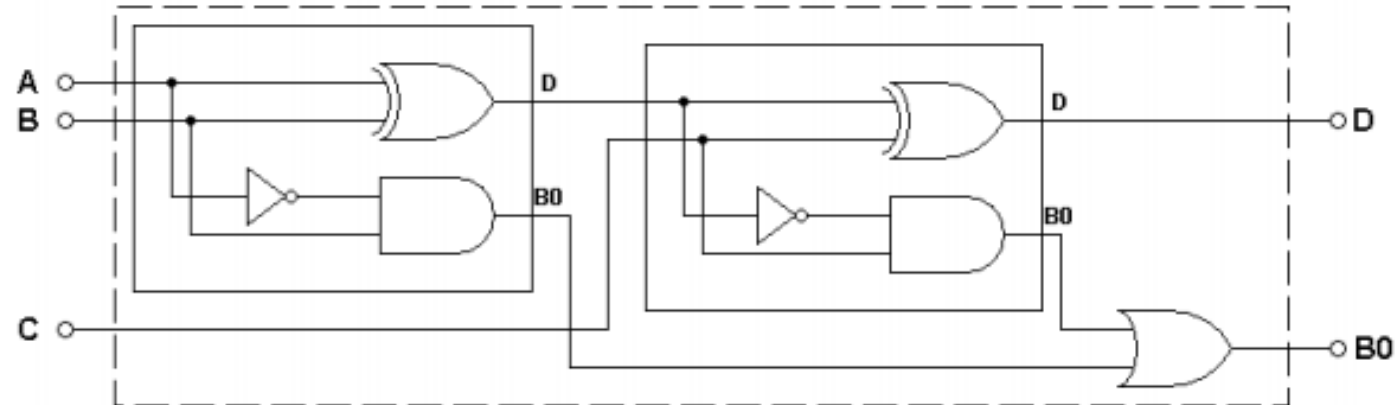
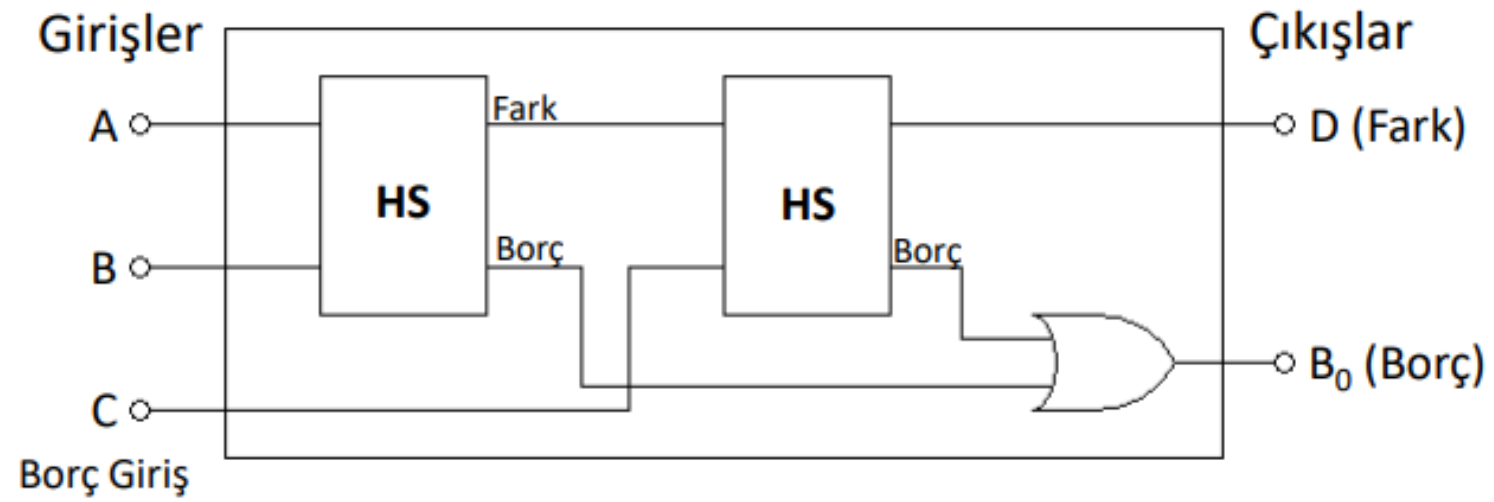
Tam çıkarıcı çıkışlarındaki sadeleştirilmiş fonksiyonlar:

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

$$B_0 = \bar{A}B + \bar{A}C + BC$$

şeklinde elde edilir. Bu ifade matematiksel olarak  $(A - B) - C$  olarak gösterilebilir.

# Tam Çıkarıcı

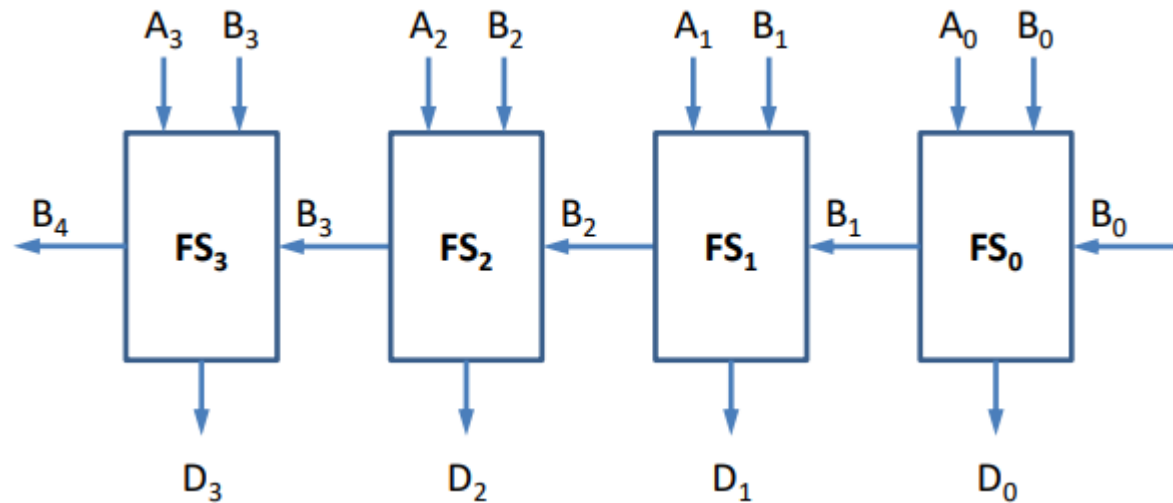


# Paralel Çıkarıcı

Her biri çok sayıda ikili basamak içeren iki sayının farkının alınması işlemini aynı anda yapan devrelere 'paralel çıkarıcı' denir.

En düşük değerli basamakta  $B_0$  biti '0' olduğundan;  $A_0$  ve  $B_0$  değerleri farkı alınarak  $D_0$  ve  $B_1$  çıkışlarına gönderilir.

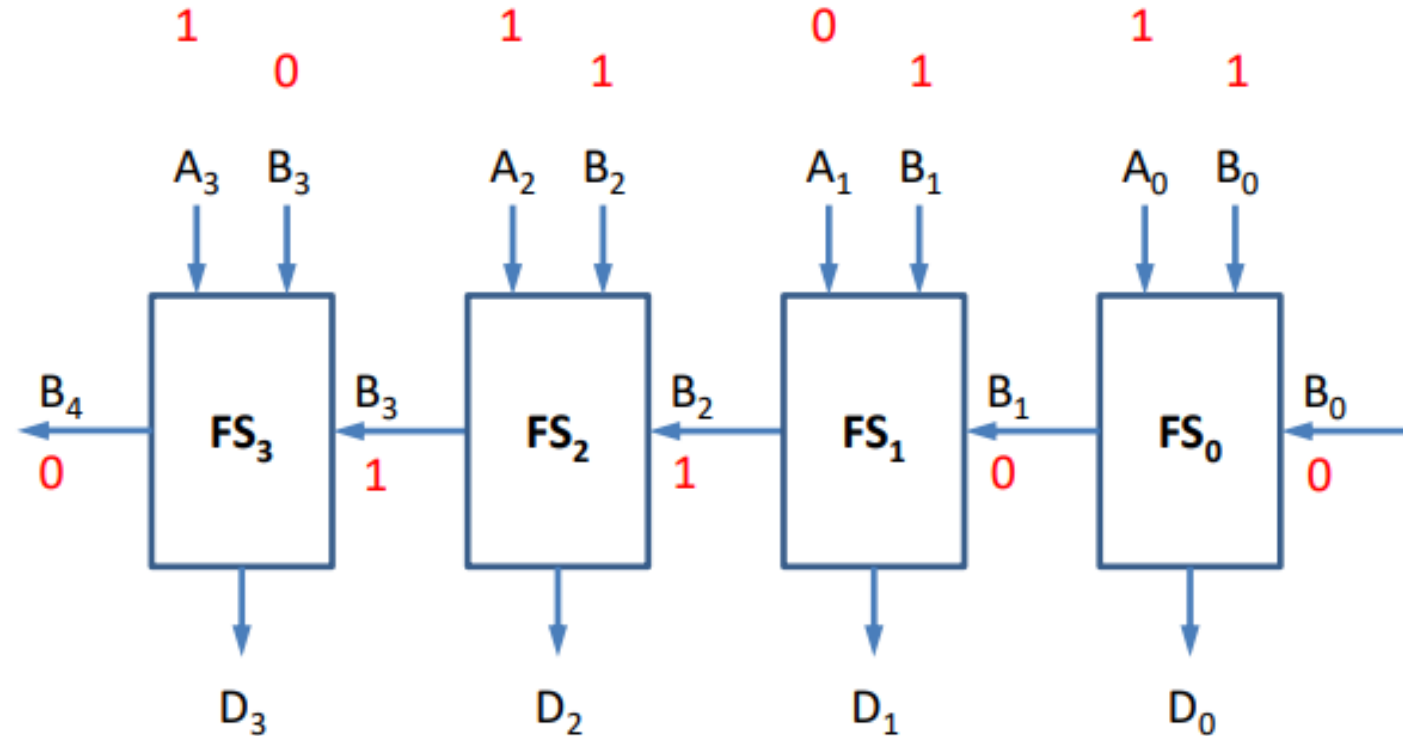
Bunun dışındaki basamakların farkını almak için,  $A_i$  ,  $B_i$  ,  $C_i$  bitleri farkı alınarak ilgili  $D_i$  ve  $B_i$  çıkışlarında gösterilir.



# Paralel Çıkarıcı

Örnek:  $(1101)_2 - (0111)_2$  işlemini paralel çıkarıcı üzerinde gösterelim.

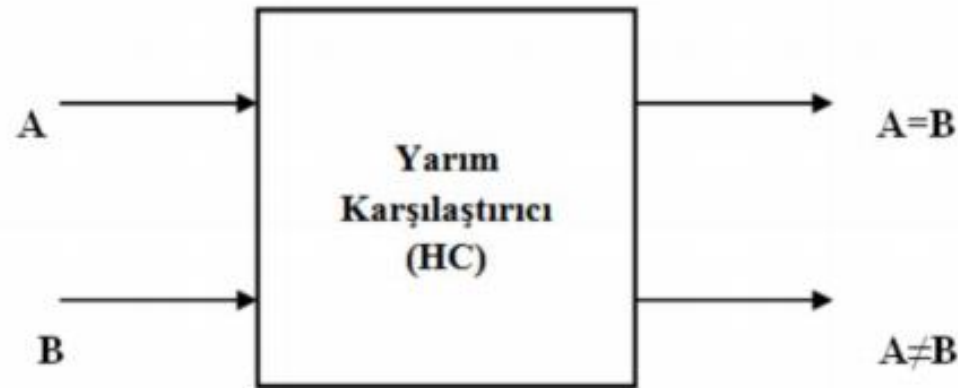
$$\begin{array}{r} 1101 \\ -0111 \\ \hline 0110 \end{array}$$



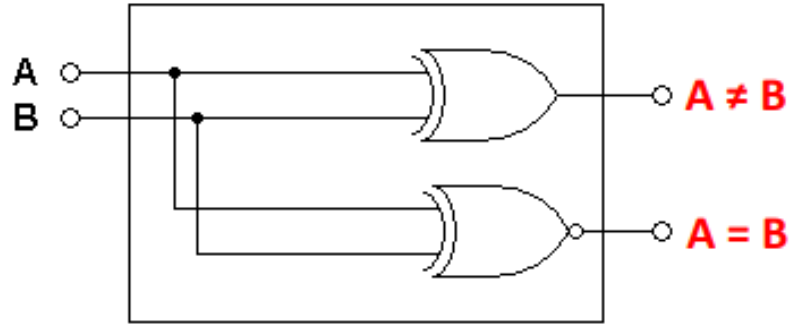


# Karşılaştırıcı – Yarım Karşılaştırıcı

Girişlerine uygulanan birer bitlik iki sayıyı karşılaştırıp sadece eşit olup olmadıklarını gösteren devreye yarım karşılaştırıcı denir. Yarım karşılaştırıcının 2 girişi, 2 çıkışı bulunmaktadır. A ve B girişlere uygulanan birer bitlik iki sayıyı göstermektedir. Çıkışlardan biri girişe uygulanan 2 sayının eşit olduğunda, diğer çıkış ise eşit olmadığında aktif olur.



# Yarım Karşılaştırıcı

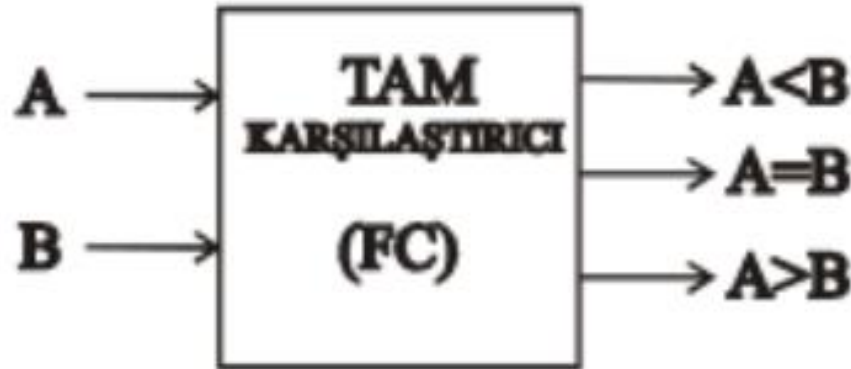


GİRİŞLER		ÇIKIŞLAR	
A	B	$A \neq B$	$A = B$
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

$$(A=B) = \overline{A \oplus B}$$
$$(A \neq B) = A \oplus B$$

# Tam Karşılaştırıcı

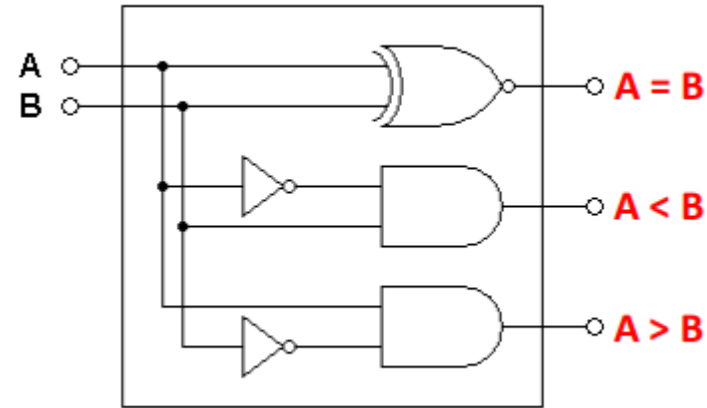
Giriş uçlarına uygulanan birer bitlik 2 adet ikilik (binary) sayıyı karşılaştıran ve sayıların eşit olup olmadığını, eğer sayılar eşit değilse hangisinin büyük hangisinin küçük olduğunu belirten devrelere tam karşılaştırıcı denir.



# Tam Karşılaştırıcı

İki girişi 3 çıkışı bulunur. Girişlere birer bitlik A ve B sayıları uygulanır.

GİRİŞLER		ÇIKIŞLAR		
A	B	A > B	A = B	A < B
0	0	0	1	0
0	1	0	0	1
1	0	1	0	0
1	1	0	1	0



$$Q_{(A=B)} = \bar{A}\bar{B} + AB = \overline{A \oplus B}$$

$$Q_{(A<B)} = \bar{A}B$$

$$Q_{(A>B)} = A\bar{B}$$