

DENEY NO : 4

DENEYİN ADI : TOPLAYICI DEVRELER

DENEYİN AMACI : İki tabanlı sayı sisteminde toplayıcı tasarlamak

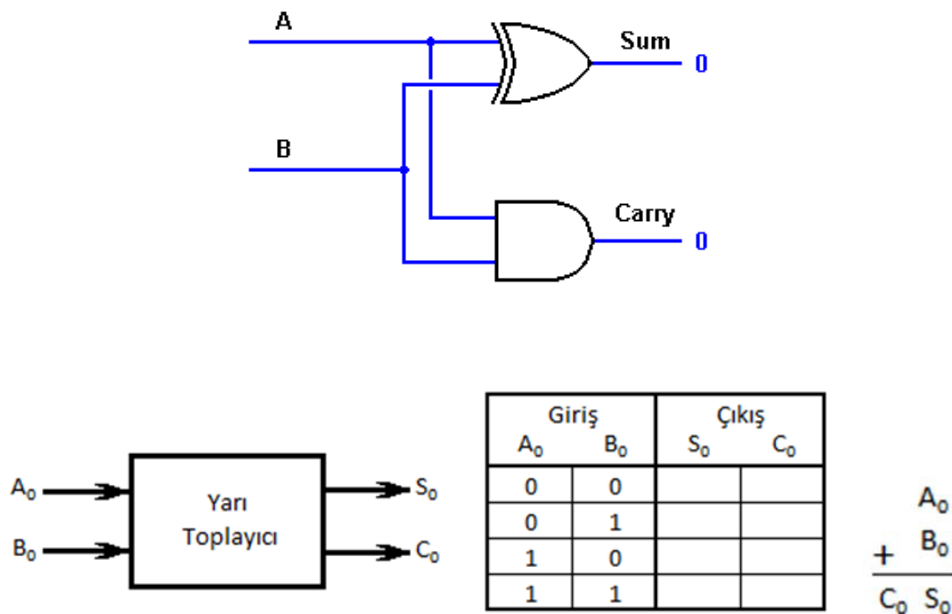
Genel Bilgi:

İki tabanlı sayı sisteminde, iki sayının toplamı seri veya paralel toplayıcılar ile gerçekleştirilebilir. Paralel toplayıcı devrelerinde bütün bitler aynı anda uygulanır ve sonucun çıkışa yansımaları bütün bitlerde aynı anda gerçekleşir. Seri toplayıcıda ise, iki tabanlı sayı sistemindeki sayıların önce en az ağırlıklı bitleri devrenin girişine gelir ve bunların toplamı olan bit çıkışa yansıtılırken, bir sonraki ağırlıklı bitlere eklenecek olan elde ise bir başka çıkış olarak görülür. Bu nedenle seri toplama yapabilmek için, her bir bite ilişkin elde bitinin bir yerde saklanarak kendinden sonraki bitlerin toplamına eklenmesi gerekir. Bu saklama işlemi bellek özelliği olan tutucu (latch) devreler ile yapılır. Bu sebeple seri toplayıcılar ardışıl devre olarak gerçekleştirilebilir.

Toplayıcı devreleri aynı zamanda yarı toplayıcı (half adder) ve tam toplayıcı (full adder) olmak üzere ikiye ayrılırlar.

1) Yarı Toplayıcı

Bu devreler iki farklı iki tabanlı sayıyı toplar ve toplama sonucunda herhangi bir bitte oluşmuş olan eldeyi bir sonraki bite aktarmaz. Bundan dolayı toplama işlemi eksik yapılmış olur. Başka bir ifade ile eldesiz toplama yarı toplayıcı ile gerçekleştirilir. Devrenin iki girişi (A, B) ve iki çıkışı (Sum, Carry) vardır.

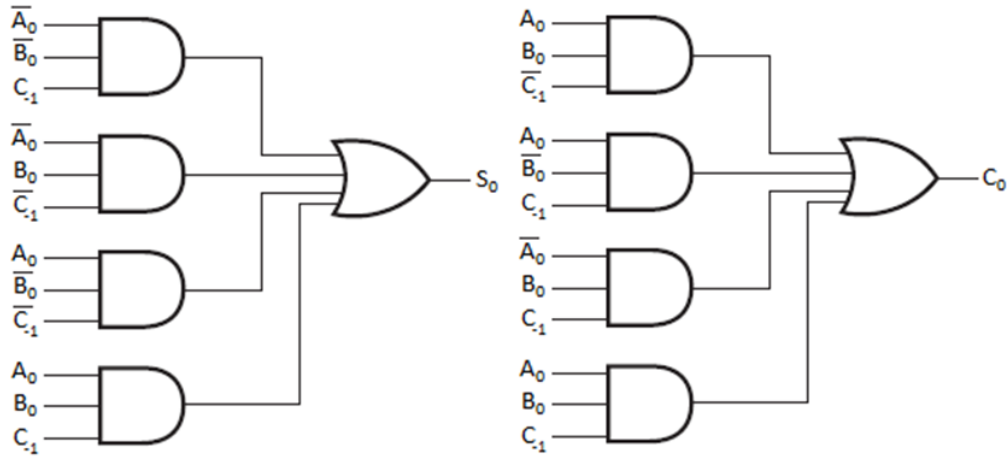


Doğruluk tablosundan yararlanarak S_0 ve C_0 lojik ifadeleri aşağıdaki gibi yazılır.

$$S_0 = \overline{A_0} \cdot B_0 + A_0 \cdot \overline{B_0} = A_0 \oplus B_0 \quad C_0 = A_0 \cdot B_0$$

2) Tam toplayıcı

Bu devrelerde ise bir önceki basamakta oluşabilecek elde işleme katılır. Bu sebeple devreye bir elde girişi eklenir. Başka bir ifade ile eldeli toplama işlemi tam toplayıcı ile gerçekleştirilir. Tam toplayıcı, üç giriş (A, B, C_{in}) ve iki çıkışı (S, C) olan bir devredir.



Giriş			Çıkış	
A ₀	B ₀	C ₋₁	S ₀	C ₀
0	0	0		
0	1	1		
0	0	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

A₀ →

B₀ →

C₋₁ →

Tam
Toplayıcı

→ S₀

→ C₀

$$\begin{array}{r}
 C_{-1} \\
 A_0 \\
 + B_0 \\
 \hline
 C_0 \quad S_0
 \end{array}$$

Doğruluk tablosundan yararlanarak S₀ ve C₀ lojik ifadeleri aşağıdaki gibi yazılır.

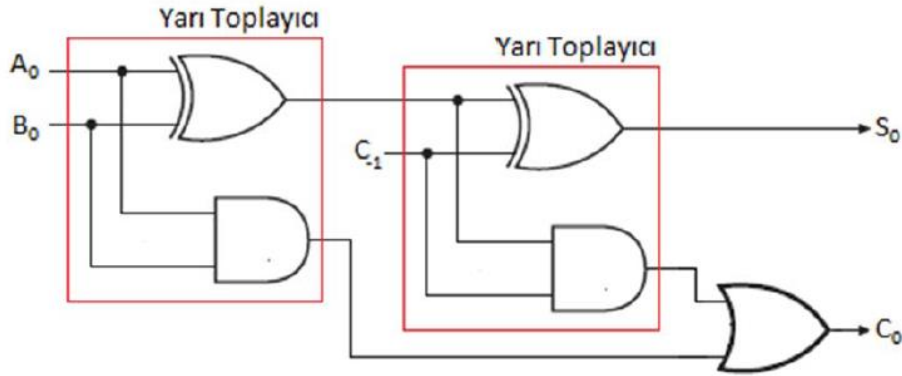
$$S_0 = \overline{A_0} \cdot \overline{B_0} \cdot C_{-1} + \overline{A_0} \cdot B_0 \cdot \overline{C_{-1}} + A_0 \cdot \overline{B_0} \cdot \overline{C_{-1}} + A_0 \cdot B_0 \cdot C_{-1}$$

$$C_0 = A_0 \cdot B_0 \cdot \overline{C_{-1}} + A_0 \cdot \overline{B_0} \cdot C_{-1} + \overline{A_0} \cdot B_0 \cdot C_{-1} + A_0 \cdot B_0 \cdot C_{-1}$$

S_0 ve C_0 lojik ifadeleri klasik sadeleştirme yöntemleri ile sadeleştirilerek S_0 ve C_0 için aşağıdaki lojik ifadeler elde edilir.

$$S_0 = C_{-1} \cdot (\overline{A_0} \cdot \overline{B_0} + A_0 \cdot B_0) + \overline{C_{-1}} \cdot (\overline{A_0} \cdot B_0 + A_0 \cdot \overline{B_0}) = A_0 \oplus B_0 \oplus C_{-1}$$

$$C_0 = A_0 \cdot B_0 \cdot (\overline{C_{-1}} + C_{-1}) + C_{-1} \cdot (A_0 \cdot \overline{B_0} + \overline{A_0} \cdot B_0) = A_0 \cdot B_0 + C_{-1} \cdot (A_0 \oplus B_0)$$



Uygulama-1 :

Toplayıcı devresini sadece lojik kapılar kullanarak tasarlayınız. Çıkışları göstermek için led kullanınız.

Uygulama- 2 :

4 bitlik tam toplayıcı devresini 7438 ve 7447 entegrelerini kullanarak sonuçlarını display’de gösterecek şekilde tasarlayınız.