



EEM214 Mantıksal Devreler Laboratuvarı III

KOMBİNASYONEL LOJİK DEVRELERİ I

Öğrenci İsim	Öğrenci No	Grup No
1.
2.
3.
4.

Amaç:

MSI (Medium Scale Integration) lojik elemanları yardımıyla kombinasyonel lojik devrelerden TOPLAYICI ve ÇIKARICI devrelerin gerçekleştirilerek incelenmesi.

Laboratuvarda kullanılacak ekipmanlar:

- Osiloskop
- DC Güç Kaynağı
- Elektronik Eğitim Seti

Öğrenciler tarafından getirilmesi gereken ekipmanlar:

- 1 adet avometre
- 1 adet 74LS08
- 1 adet 74LS32
- 1 adet 74LS86
- 1 adet 74LS83
- 2 adet 270 ohm direnç
- Bağlantı kabloları

Ön Çalışma

- Laboratuvardaki deneye katılmadan önce deney föyünü okuyunuz. **Deney çalışması içerisinde tasarımı yapılmamış deney adımlarını deneye gelmeden önce tasarlayıp ön-çalışmaya ek olarak hazırlayınız.** Her laboratuvar saatinin başında bir test veya klasik sınav olabilir. Sorular çoğunlukla *Ön Bilgiler* ve *Deney Çalışması* bölümlerinden sorulacaktır.
- Şekil 3'deki 4 bitlik paralel toplayıcıda tam toplayıcı yerine neden yarım toplayıcı kullanılmaz.

- Şekil 6'daki devrenin çalışma prensibini izah ediniz.
- Binary çarpma ve bölme işlemleri hakkında teorik bilgi veriniz.
- Quad Full-Adder ve NAND devre paketleri kullanarak 4 bit x 3 bit çarpma devresi tasarlayınız.
- Hazırlanan *ön çalışmalar* A4 kâğıtta belgelendirilmeli ve laboratuvar saatinin başında öğretim elemanlarına verilmelidir.

Ön Bilgiler:

Toplayıcılar

Sayısal bilgisayarların gerçekleştirebildiği birçok bilgi işleme işlemlerinden biri de aritmetik işlemlerdir. En temel aritmetik işlem, tek bitlik iki binary sayının toplanmasıdır. Bu basit toplama işlemi dört farklı işlemden oluşur.

$$0 + 0 = 0, \quad 1 + 0 = 1, \quad 1 + 0 = 1, \quad 1 + 1 = 10$$

İlk üç işlemde toplamın boyutu bir bit olmasına rağmen, dördüncü işlemde toplayan ve toplanan binary bilgilerin her ikisinin de bir bit olmasından dolayı işlem sonunda elde edilen toplamın boyutu iki bittir. Bu durumda elde edilen sonucun en ağırlıklı biti elde 'elde' (carry) olarak adlandırılır.

İki bit bilginin toplamını gerçekleştiren kombinyonel devrelere yarım toplayıcı (half adder, Şekil 3.1), üç bit (en ağırlıklı iki bit ve bir önceki devreden gelen elde) bilginin toplamını gerçekleştiren kombinyonel devrelere tam toplayıcı (Full Adder, Şekil 2) denir.

Şekil 2'den de görüldüğü gibi bir tam toplayıcı iki yarım toplayıcı ve bir OR kapısından oluşmaktadır. Tablo 2'de tam toplayıcı iki adet bir bitlik bilginin toplanmasını gerçekleştirmektedir. Eğer toplanacak bilgiler bir bitten büyük olursa, bit sayısı kadar tam toplayıcı paralel olarak kullanılacaktır. Şekil 2'den de görüldüğü gibi her tam toplayıcının elde çıkışı, kendinden sonra gelen tam toplayıcının (kendinden daha ağırlıklı olan iki tam toplayıcı) elde girişine uygulanır. Şekil 3'de dört bitlik bir paralel toplayıcı şematik olarak gösterilmiştir.

Çıkarıcılar

Toplam işleminde olduğu gibi çıkarma işleminde de dört temel işlem bulunmaktadır. Bu işlemi gerçekleştiren kombinyonel devrelere yarım çıkarıcı (half subtracter) denir.

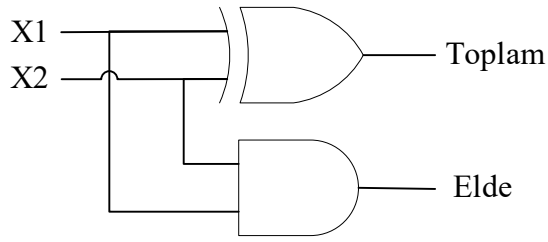
$$0 - 0 = 0, \quad 1 - 0 = 1, \quad (Borç), \quad 1 - 0 = 1, \quad 1 - 1 = 0$$

Çıkarma devreleri toplama devrelerine benzer. Toplayıcı devredeki, toplam çıkışı, fark çıkışına ve elde çıkışı da borç çıkışına benzemektedir. İkili sayıları çıkarırken uygulanacak kurallar yukarıdaki tabloda açıklanmıştır. Yarım toplayıcıdaki elde çıkışı yerine yarım çıkarıcı devrede borç çıkışı vardır. Yukarıdaki işlemlerden dördüncüsüne bakıldığında 0'dan 1'in çıkarılamayacağı görülmektedir. O halde bir sonraki bitten 1 borç alınır ve 10 ikili bilgisinden 1 çıkarılır. Şekil 4 ve Tablo 3'de bir yarım çıkarıcı devresi ve doğruluk tablosu verilmiştir.

Bir tam çıkarıcı devresi ise iki yarım çıkarıcı ve bir OR kapısından oluşmaktadır. Bu devre ile doğruluk tablosu Şekil 5 ve Tablo 4’de olduğu gibidir. Şekil 6’da 4 bitlik tam toplayıcı/çıkarıcı ve Şekil 7’de ise toplam sonucunu BCD’ye çevirebilen 4 bitlik toplayıcı devresi görülmektedir.

Deney Çalışması:

1) Aşağıdaki yarım toplayıcı devresini kurunuz ve çalışmasını inceleyiniz.

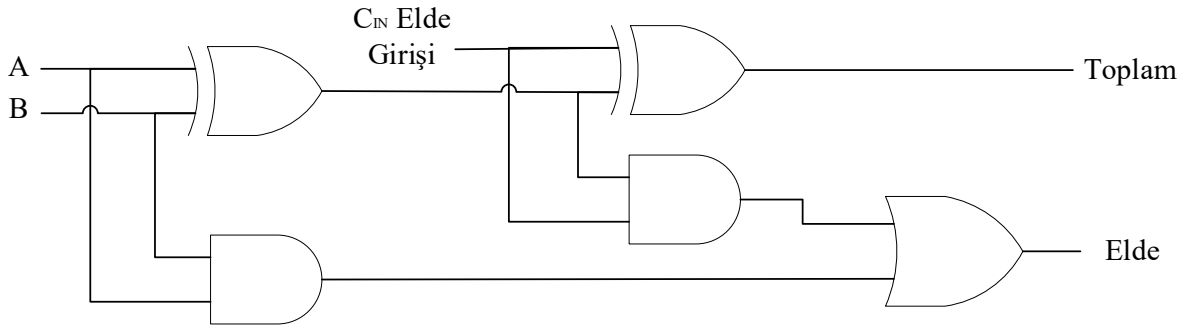


Şekil 1: Yarım toplayıcı devresi

Tablo 1: Yarım toplayıcı doğruluk tablosu

Girişler		Çıktılar	
A	B	Toplam	Elde
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

2) Aşağıdaki tam toplayıcı devresini kurunuz ve çalışmasını inceleyiniz.

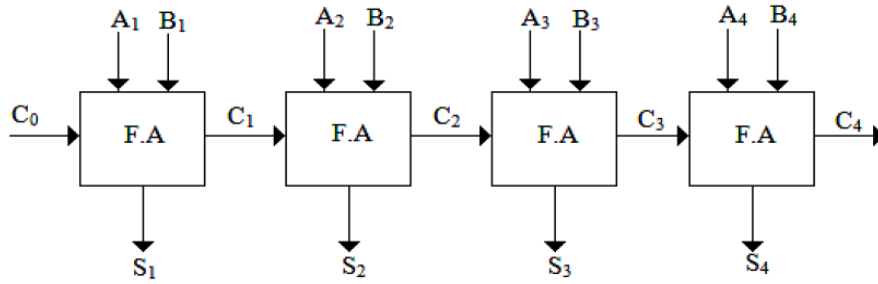


Şekil 2: Tam toplayıcı devresi

Tablo 2: Tam toplayıcı devresi doğruluk tablosu

Girişler			Çıktılar	
A	B	C _{IN}	Toplam	Elde
0	0	0		
0	1	0		
1	0	0		
1	1	0		
0	0	1		
0	1	1		
1	0	1		
1	1	1		

3) Şekil 3'teki 4 bitlik paralel toplayıcıyı 74LS83 paketi yardımıyla gerçekleştiriniz ve 4 bitlik toplama örnekleri hesaplatarak aşağıdaki tabloyu 4 farklı değer için doldurunuz yapınız.

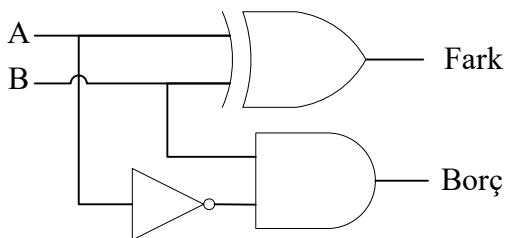


Şekil 3: Dört bitlik paralel toplayıcı şeması (FA: Full Adder)

Tablo 3: Dört farklı örnekleme için doğruluk tablosu

C ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	C ₄

4) Şekil 4'deki yarım toplayıcı devresini devreyi kurunuz ve çalışmasını inceleyiniz.

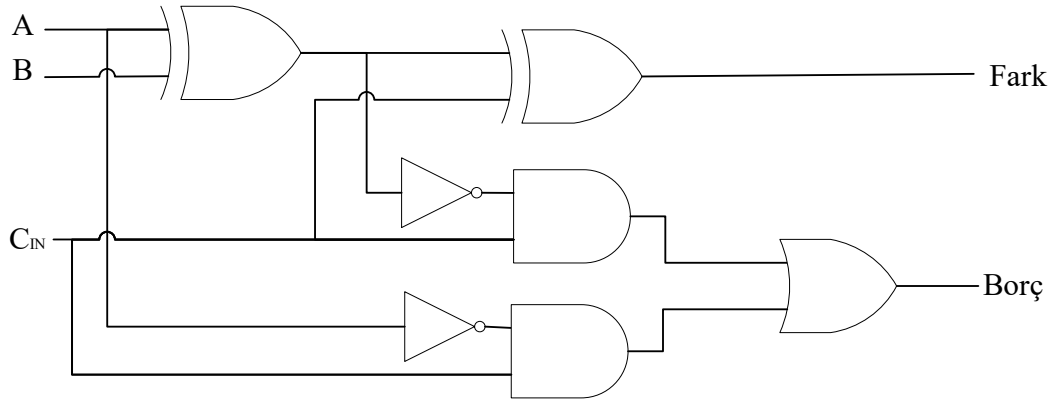


Şekil 4: Yarım çıkarıcı devresi

Tablo 4: Yarım çıkarıcı doğruluk tablosu

Girişler		Çıkışlar	
A	B	Toplam	Elde
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

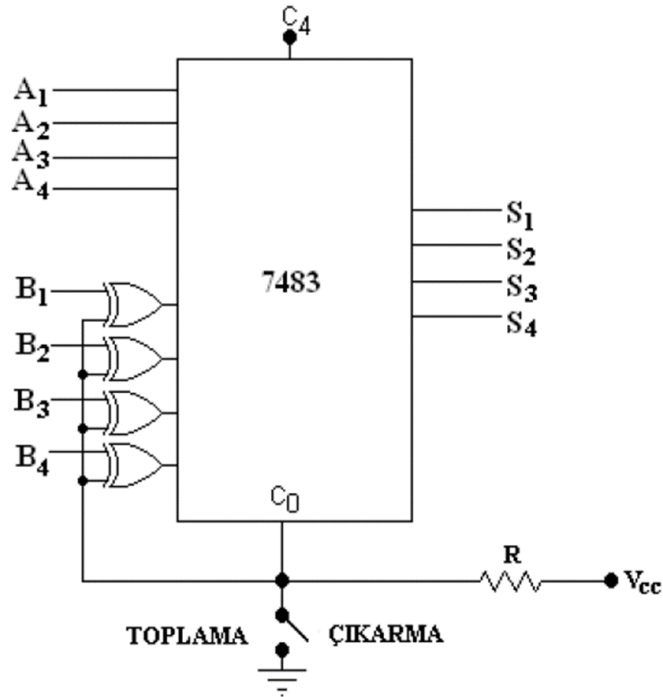
5) Şekil 5'deki devreyi kurunuz ve çalışmasını inceleyiniz.



Şekil 5: Tam çıkarıcı devresi

Tablo 5: Tam çıkarıcı devresi doğruluk tablosu

Girişler			Çıktılar	
A	B	C _{IN}	Toplam	Elde
0	0	0		
0	1	0		
1	0	0		
1	1	0		
0	0	1		
0	1	1		
1	0	1		
1	1	1		

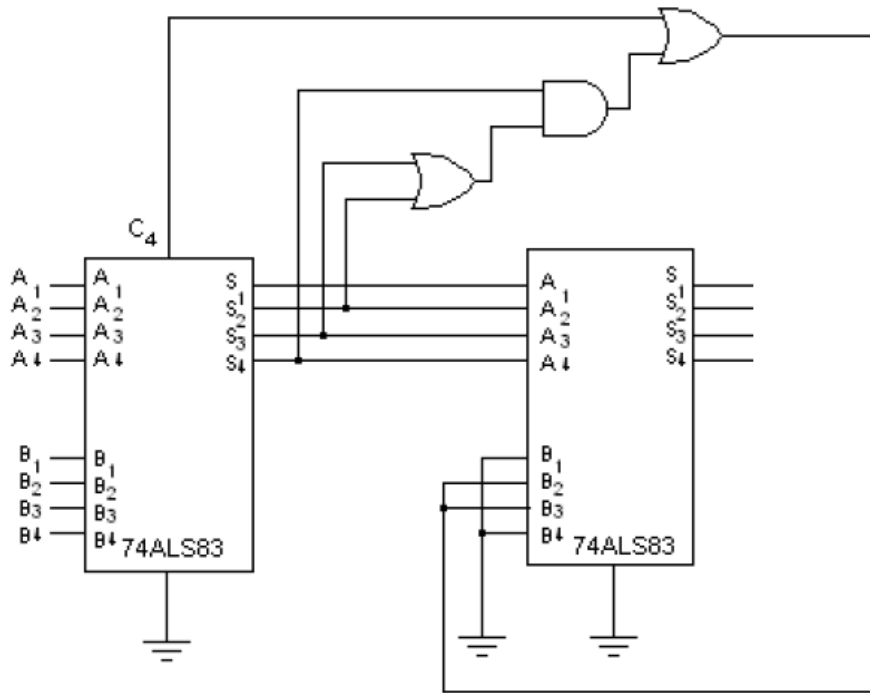


Şekil 6: Dört bitlik tam toplayıcı/çıkarıcı devresi

6) Şekil 6'daki devreyi kurunuz ve 4 farklı bit değeri için devrenin doğruluk tablosunu oluşturunuz.

Tablo 6: Dört farklı örneklem için doğruluk tablosu

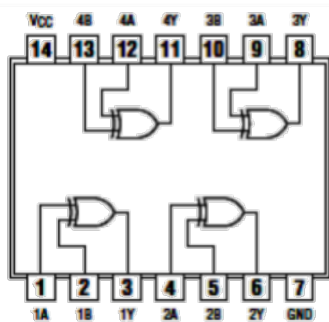
C ₀	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	C ₄



Şekil 7: BCD çevrimli dört bit tam toplayıcı

Katalog Bilgileri

1. 74LS86 Katalog bilgisi



2. 74LS83 Katalog bilgisi

