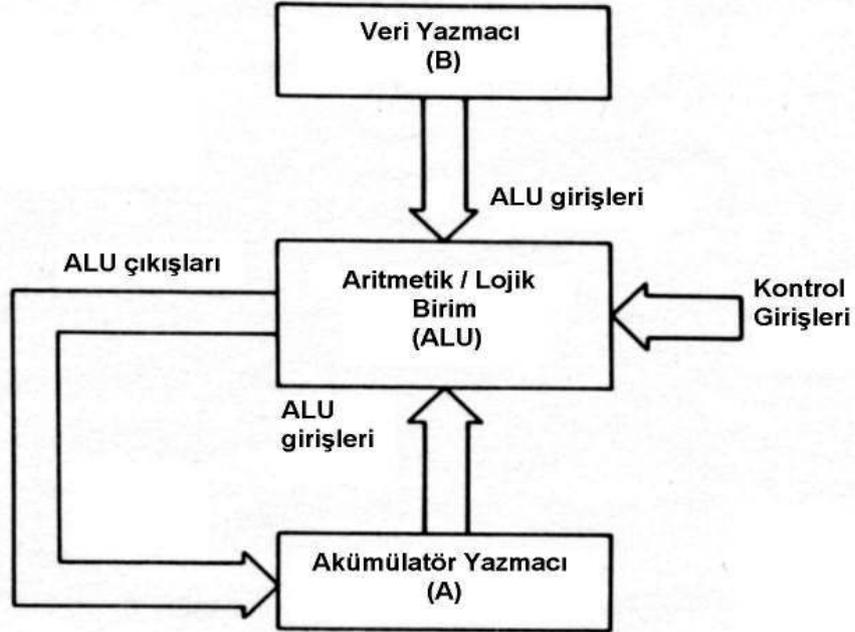
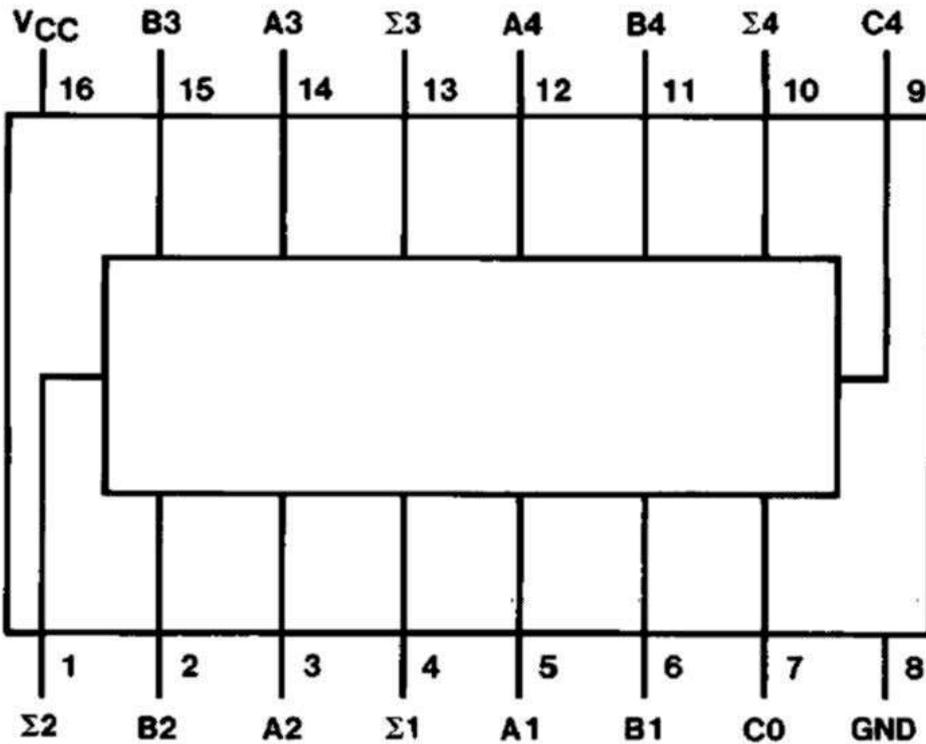


6. ARİTMETİK LOJİK İŞLEM BİRİMİ



Şekil 6-1 Aritmetik Lojik İşlem Biriminin Çalışması

6.1. Tümleşik Tam Toplayıcı



Şekil 6-2 74LS283 4-bit tam toplayıcı uç tanımları

Tablo 6-1 74LS283 4-bit tam toplayıcının çalışma tablosu.

Girişler				Çıkışlar					
				C0 = L için			C0 = H için		
A1 A3	B1 B3	A2 A4	B2 B4	C2 = L için		C2 = H için		C2	C2
				$\Sigma 1$ $\Sigma 3$	$\Sigma 2$ $\Sigma 4$	$\Sigma 1$ $\Sigma 3$	$\Sigma 2$ $\Sigma 4$		
L	L	L	L	L	L	L	H	L	L
H	L	L	L	H	L	L	L	H	L
L	H	L	L	H	L	L	L	H	L
H	H	L	L	L	H	L	H	H	L
L	L	H	L	L	H	L	H	H	L
H	L	H	L	H	H	L	L	L	H
L	H	H	L	L	H	L	L	L	H
H	H	H	L	L	L	H	H	L	H
L	L	L	H	L	H	L	H	H	L
H	L	L	H	H	H	L	L	L	H
L	H	L	H	L	H	L	H	L	H
H	H	L	H	L	L	H	H	L	H
L	L	H	H	L	L	H	H	L	H
H	L	H	H	H	L	H	L	H	H
L	H	H	H	H	L	H	L	H	H
H	H	H	H	L	H	H	H	H	H

Not : Tabloda $\Sigma 1$ $\Sigma 2$ çıkışları A1 B1 A2 B2 ve C0 girişleri kullanılarak belirlenen ilk 2-bit toplama sonucu ve C2 iç eldedir. $\Sigma 3$ $\Sigma 4$ çıkışları A3 B3 A4 B4 girişleri ve C2 kullanılarak belirlenen son 2-bit toplama sonucu ve C4 elde çıkışıdır.

Bu tam toplayıcının çıkışlarının lojik ifadesi aşağıda verilen şekilde gösterilebilir.

$$= 8(A4+B4) + 4(A3+B3) + 2(A2+B2) + (A1+B1) + C0$$

$$= 16 C4 + 8 \Sigma 4 + 4 \Sigma 3 + 2 \Sigma 2 + \Sigma 1$$

Çalışma tablosunun açıklaması için bir örnek uygulama

Girişler : “ A4 A3 A2 A1 ” = “ H L H L ”
 “ B4 B3 B2 B1 ” = “ H L L H ”
 “ C0 ” = “ L ”

Çıkışlar : “ C4 $\Sigma 4$ $\Sigma 3$ $\Sigma 2$ $\Sigma 1$ ” = “ H L L H H ”

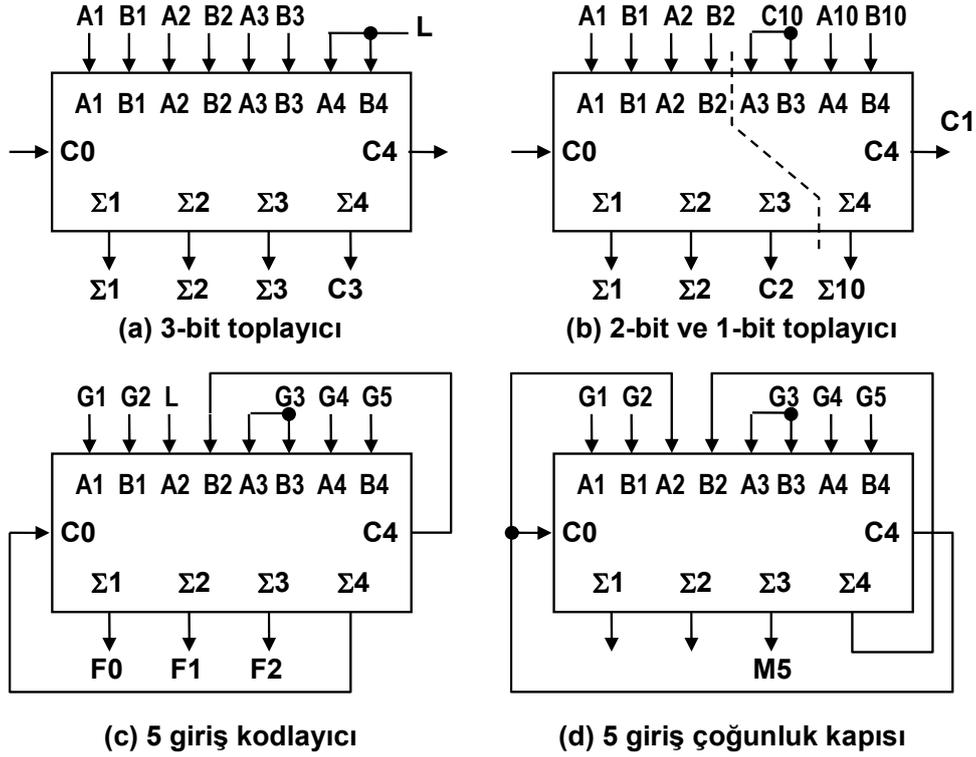
Aktif “1” Giriş / Çıkış (H=“1”, L=“0”) için

$$\text{Elde “0”} + 10 + 9 = 19$$

Aktif “0” Giriş / Çıkış (H=“0”, L=“1”) için

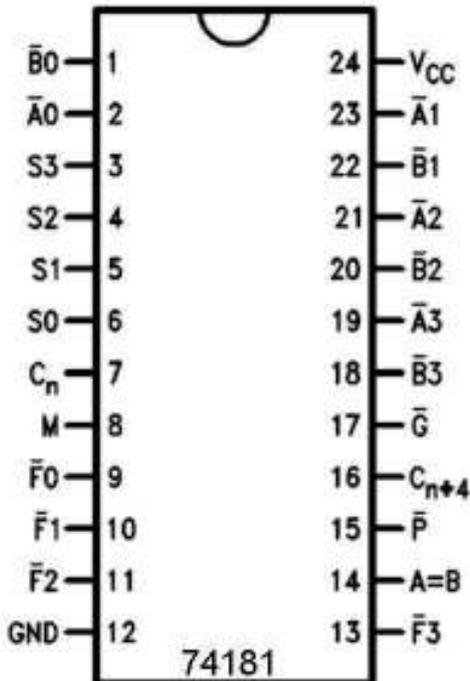
$$\text{Elde “1”} + 5 + 6 = 12$$

Toplayıcı tümleşik devreleriyle, ek bağlantılar ve devreler kullanılarak değişik boyutlarda ve kodlama için toplama, çıkarma, kodlayıcı, çoğunluk kapısı tasarımları gerçekleştirilebilir.



Şekil 6-3 Tümleşik tam toplayıcı uygulama devreleri

6.2. Tümleşik Aritmetik Lojik İşlem Devresi



Uç Adları	Tanımları
$\bar{A}0-\bar{A}3$	İşlenen Girişleri (Aktif "0")
$\bar{B}0-\bar{B}3$	İşlenen Girişleri (Aktif "0")
$S0-S3$	Fonksiyon Seçim Girişleri
M	Çalışma Şekli Kontrol Girişi
C_n	Elde Girişi
$\bar{F}0-\bar{F}3$	Fonksiyon Çıkışları (Aktif "0")
$A = B$	Karşılaştırma Çıkışı
\bar{G}	Elde Üretme Çıkışı (Aktif "0")
\bar{P}	Elde Yayılma Çıkışı (Aktif "0")
C_{n+4}	Elde Çıkışı

Şekil 6-4 74LS181 4-bit ALU ve Uç Ayrıntıları

Tablo 6-2 74LS181 4-bit ALU Çalışma Tablosu

Fonksiyon Seçim Girişleri				Aktif "0" İşlenen Girişleri & Fn Çıkışları		Aktif "1" İşlenen Girişleri & Fn Çıkışları	
S3	S2	S1	S0	Lojik (M = H)	Aritmetik ** (M = L) (C _n = L)	Lojik (M = H)	Aritmetik ** (M = L) (C _n = H)
L	L	L	L	\bar{A}	A eksi 1	\bar{A}	A
L	L	L	H	\overline{AB}	AB eksi 1	$\overline{A+B}$	A + B
L	L	H	L	$\overline{A+B}$	\overline{AB} eksi 1	\overline{AB}	A + \bar{B}
L	L	H	H	Lojik 1	eksi 1	Lojik 0	eksi 1
L	H	L	L	$\overline{A+B}$	A artı (A + \bar{B})	\overline{AB}	A artı \overline{AB}
L	H	L	H	\bar{B}	AB artı (A + \bar{B})	\bar{B}	(A + B) artı \overline{AB}
L	H	H	L	$\overline{A \oplus B}$	A eksi B eksi 1	$A \oplus B$	A eksi B eksi 1
L	H	H	H	$A + \bar{B}$	A + \bar{B}	\overline{AB}	AB eksi 1
H	L	L	L	\overline{AB}	A artı (A + B)	$\bar{A} + B$	A artı AB
H	L	L	H	$A \oplus B$	A artı B	$\overline{A \oplus B}$	A artı B
H	L	H	L	B	\overline{AB} artı (A + B)	B	(A + \bar{B}) artı AB
H	L	H	H	A + B	A + B	AB	AB eksi 1
H	H	L	L	Lojik 0	A artı A*	Lojik 1	A artı A*
H	H	L	H	\overline{AB}	AB artı A	$A + \bar{B}$	(A + B) artı A
H	H	H	L	AB	\overline{AB} eksi A	A + B	(A + \bar{B}) artı A
H	H	H	H	A	A	A	A eksi 1

* Her bit bir sonraki en büyük ağırlıklı konumuna ötelenir.

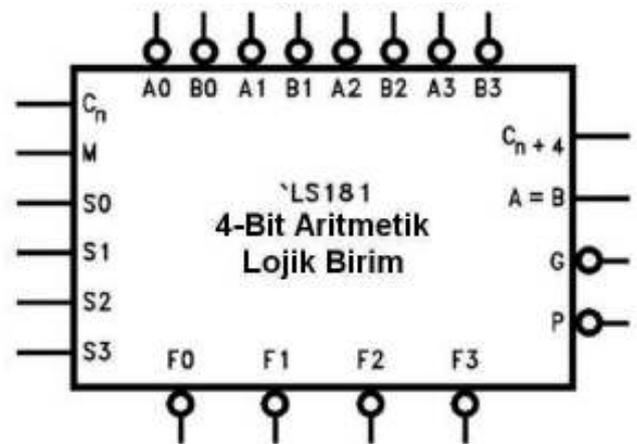
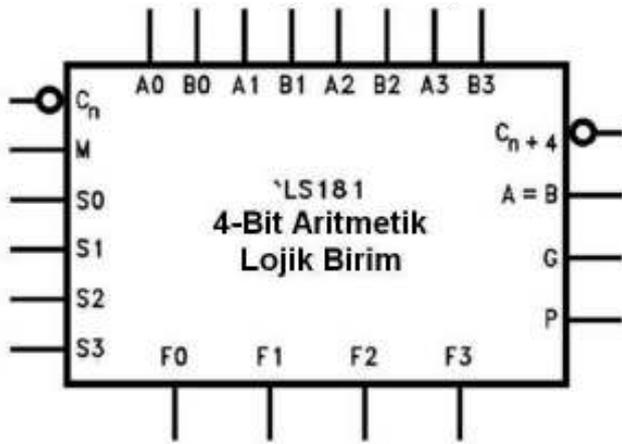
** Aritmetik işlemler 2'ye tümleyen şeklinde açıklanmıştır.

Fonksiyon Seçim Girişleri S3 S2 S1 S0	Aktif "0" İşlenen Girişleri ve Çıkışları		
	M=H	M=L; Aritmetik İşlemler	
	Lojik Fonksiyon	C _n =L (elde yok)	C _n =H (elde var)
L L L L	F= \bar{A}	F= A EKSI 1	F= A
L L L H	F= \overline{AB}	F= AB EKSI 1	F= AB
L L H L	F= $\overline{A+B}$	F= \overline{AB} EKSI 1	F= \overline{AB}
L L H H	F= 1	F=EKSI 1 (2'ye tümleyen)	F= Sıfır
L H L L	F= $\overline{A+B}$	F= A ARTI (A+ \bar{B})	F= A ARTI (A+ \bar{B}) ARTI 1
L H L H	F= \bar{B}	F= AB ARTI (A+ \bar{B})	F= AB ARTI (A+ \bar{B}) ARTI 1
L H H L	F= $\overline{A \oplus B}$	F= A EKSI B EKSI 1	F= A EKSI B
L H H H	F= $A + \bar{B}$	F= $A + \bar{B}$	F= (A+ \bar{B}) ARTI 1
H L L L	F= \overline{AB}	F= A ARTI (A+B)	F= A ARTI (A+B) ARTI 1
H L L H	F= $A \oplus B$	F= A ARTI B	F= A ARTI B ARTI 1
H L H L	F= B	F= \overline{AB} ARTI (A+B)	F= \overline{AB} ARTI (A+B) ARTI 1
H L H H	F= A + B	F= A + B	F= (A+B) ARTI 1
H H L L	F= 0	F= A ARTI A	F= A ARTI A ARTI 1
H H L H	F= \overline{AB}	F= AB ARTI A	F= AB ARTI A ARTI 1
H H H L	F= AB	F= \overline{AB} ARTI A	F= \overline{AB} ARTI A ARTI 1
H H H H	F= A	F= A	F= A ARTI 1

Fonksiyon Seçim Girişleri S3 S2 S1 S0	Aktif "1" İşlenen Girişleri ve Çıktıları		
	M=H	M=L; Aritmetik İşlemler	
	Lojik Fonksiyon	Cn=H (elde yok)	Cn=L (elde var)
L L L L	$F = \bar{A}$	$F = A$	$F = A$ ARTI 1
L L L H	$F = \bar{A} + B$	$F = A + B$	$F = (A + B)$ ARTI 1
L L H L	$F = \bar{A}B$	$F = A + \bar{B}$	$F = (A + \bar{B})$ ARTI 1
L L H H	$F = 0$	$F = \text{EKSi 1}$ (2'ye tümleyen)	$F = \text{Sıfır}$
L H L L	$F = \bar{A}\bar{B}$	$F = A$ ARTI $\bar{A}\bar{B}$	$F = A$ ARTI $\bar{A}\bar{B}$ ARTI 1
L H L H	$F = \bar{B}$	$F = (A + B)$ ARTI $\bar{A}\bar{B}$	$F = (A+B)$ ARTI $\bar{A}\bar{B}$ ARTI 1
L H H L	$F = A \oplus B$	$F = A$ EKSi B EKSi 1	$F = A$ EKSi B
L H H H	$F = \bar{A}B$	$F = \bar{A}\bar{B}$ EKSi 1	$F = \bar{A}\bar{B}$
H L L L	$F = \bar{A} + B$	$F = A$ ARTI $\bar{A}B$	$F = A$ ARTI $\bar{A}B$ ARTI 1
H L L H	$F = \bar{A} \oplus B$	$F = A$ ARTI B	$F = A$ ARTI B ARTI 1
H L H L	$F = B$	$F = (A + \bar{B})$ ARTI $\bar{A}B$	$F = (A + \bar{B})$ ARTI $\bar{A}B$ ARTI 1
H L H H	$F = AB$	$F = \bar{A}\bar{B}$ EKSi 1	$F = AB$
H H L L	$F = 1$	$F = A$ ARTI A	$F = A$ ARTI A ARTI 1
H H L H	$F = A + \bar{B}$	$F = (A + B)$ ARTI A	$F = (A+B)$ ARTI A ARTI 1
H H H L	$F = A + B$	$F = (A + \bar{B})$ ARTI A	$F = (A + \bar{B})$ ARTI A ARTI 1
H H H H	$F = A$	$F = A$ EKSi 1	$F = A$

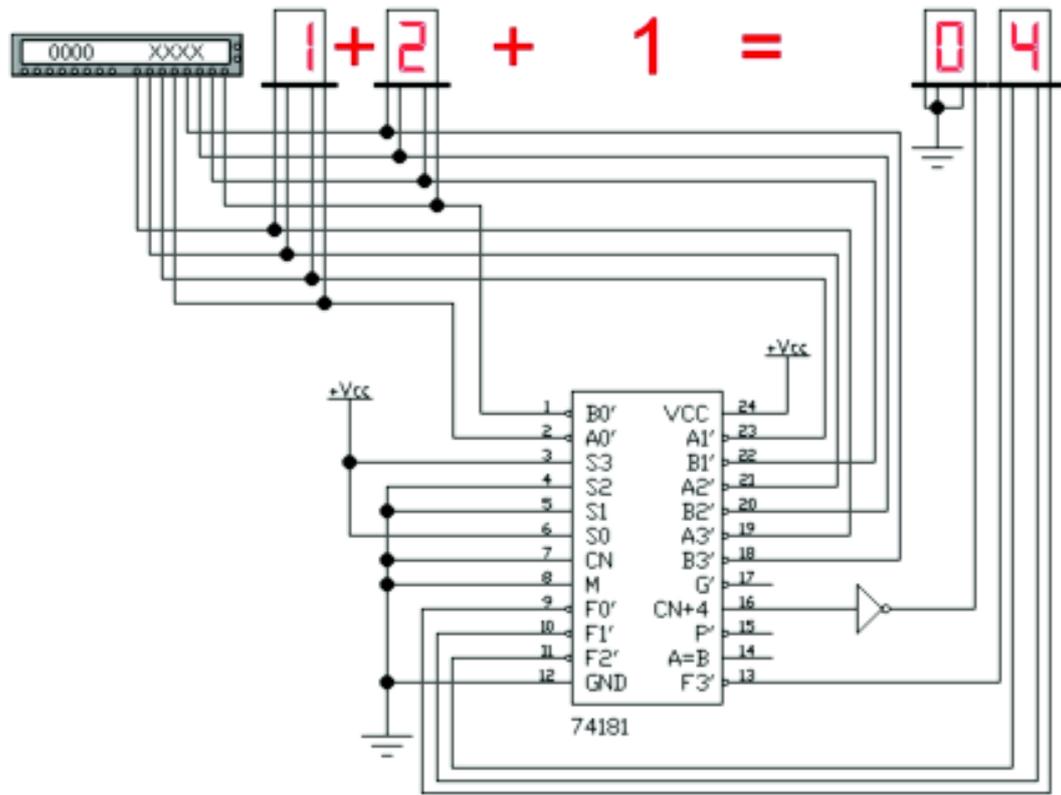
Aktif "1" İşlenen Girişleri ve Çıktıları

Aktif "0" İşlenen Girişleri ve Çıktıları

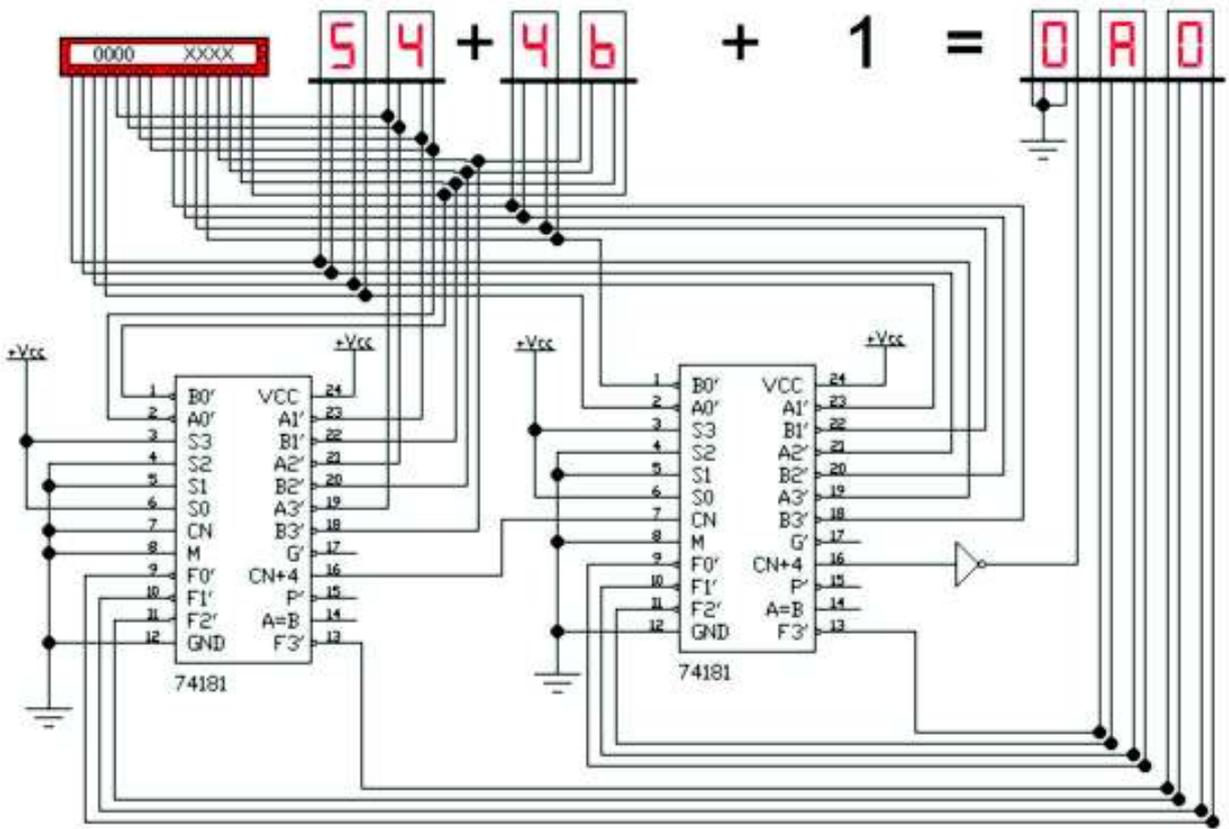


Şekil 6-5 74LS181 4-bit ALU Blok Diyagramları

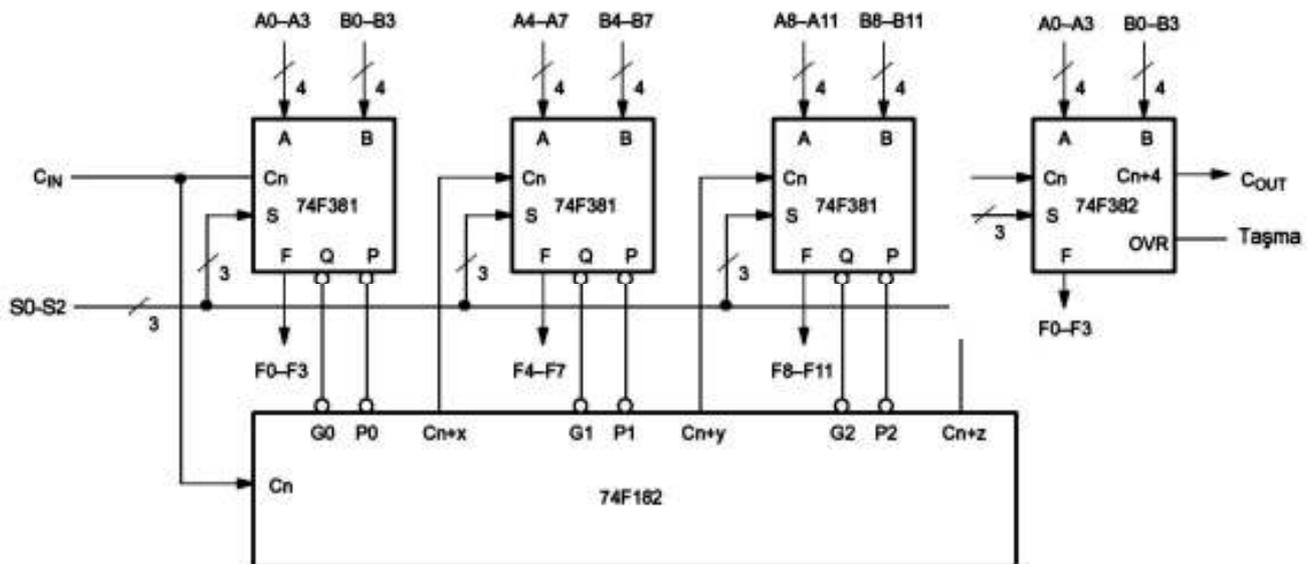
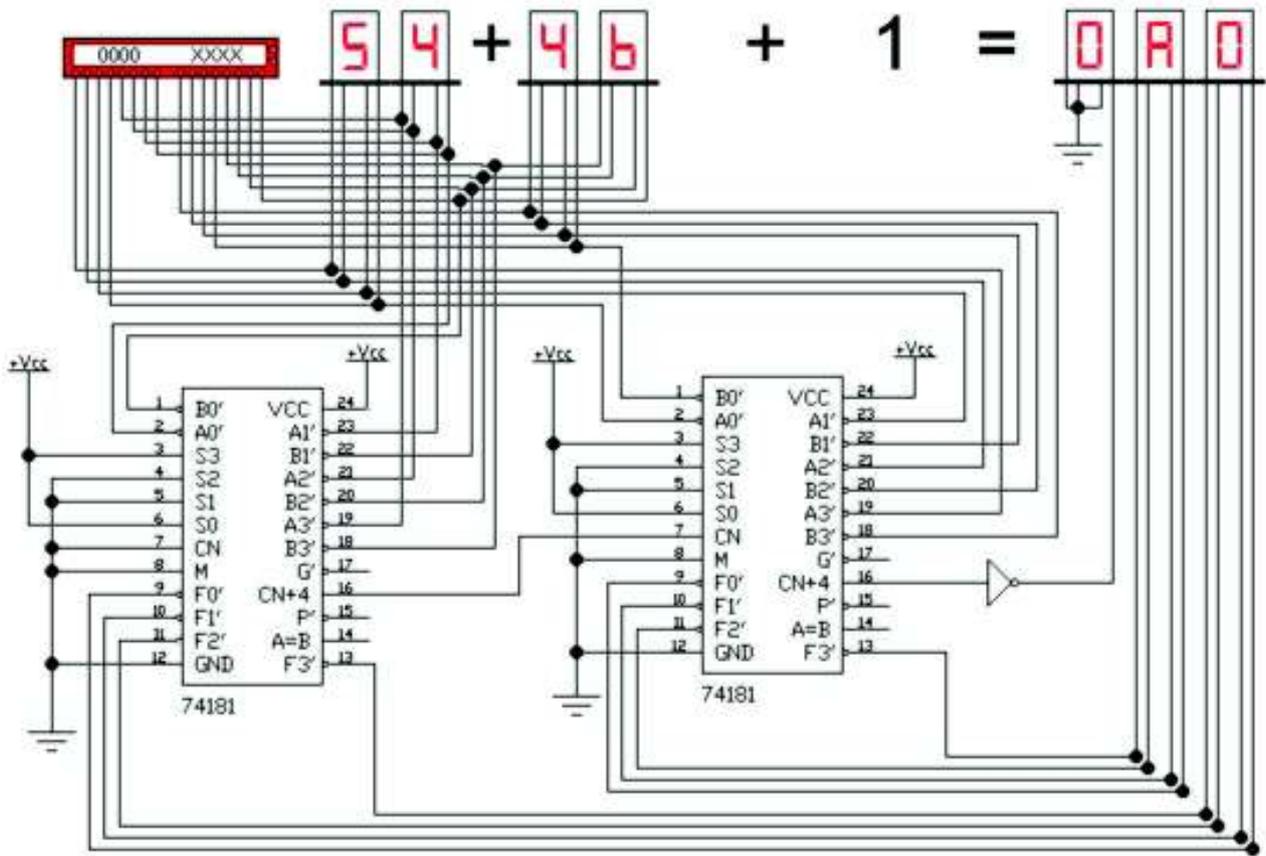
6.3. Tümleşik ALU Uygulamaları



Şekil 6-6 ALU ile 4-bit iki ikili sayının toplamının 1 fazlasının ikili olarak elde edilmesi.



Şekil 6-7 ALU ile 8-bit iki ikili sayının toplamının 1 fazlasının ikili olarak elde edilmesi.



Şekil 6-8 Elde Üretici ile 16-bit ALU Tasarımı