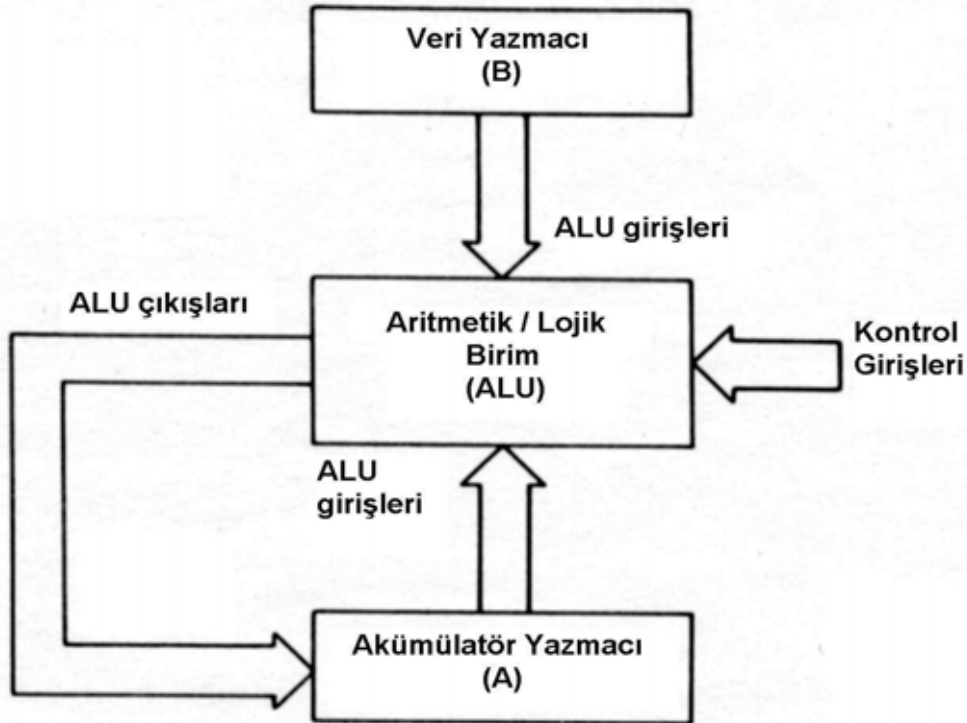
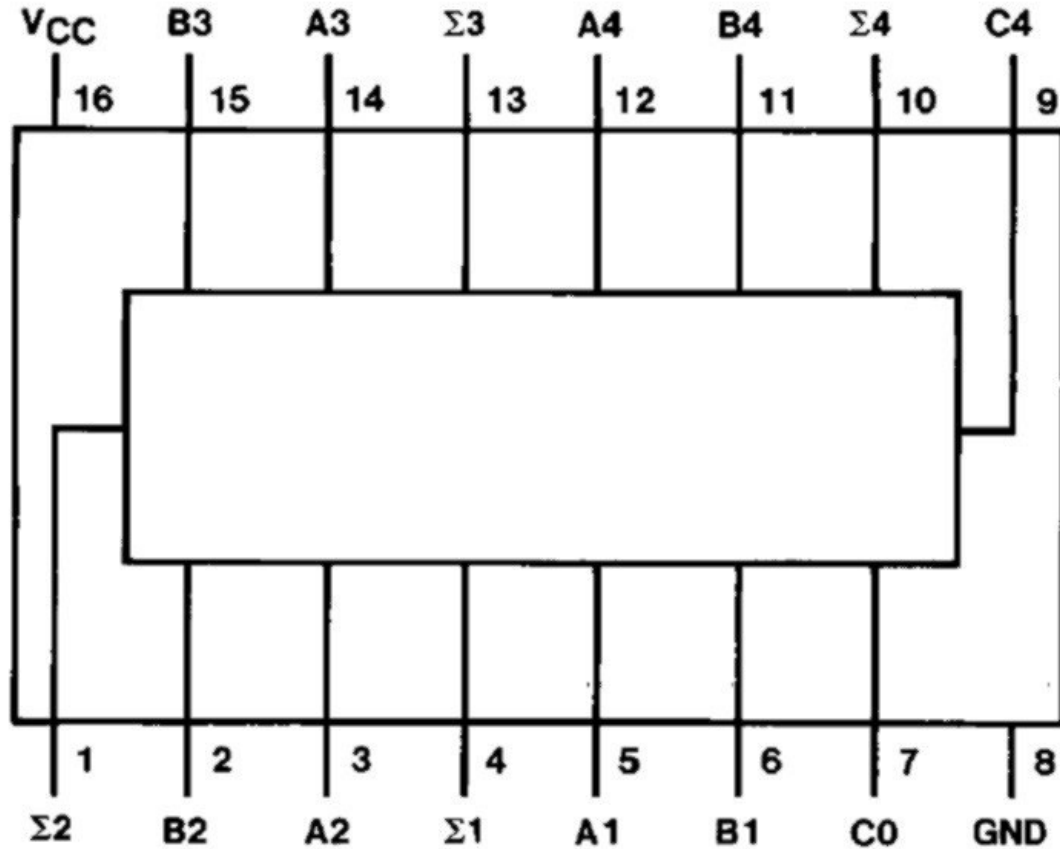


## 6. ARİTMETİK LOJİK İŞLEM BİRİMİ



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		
				C2 = L için			C2 = H için		
A1 A3	B1 B3	A2 A4	B2 B4	$\Sigma 1$ $\Sigma 3$	$\Sigma 2$ $\Sigma 4$	C2 C4	$\Sigma 1$ $\Sigma 3$	$\Sigma 2$ $\Sigma 4$	C2 C4
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	H	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	H	H	L	L	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.

$$\begin{aligned}
 &= 8(A_4+B_4) + 4(A_3+B_3) + 2(A_2+B_2) + (A_1+B_1) + C_0 \\
 &= 16 C_4 + 8 \Sigma_4 + 4 \Sigma_3 + 2 \Sigma_2 + \Sigma_1
 \end{aligned}$$

Çalışma tablosunun açıklaması için bir örnek uygulama

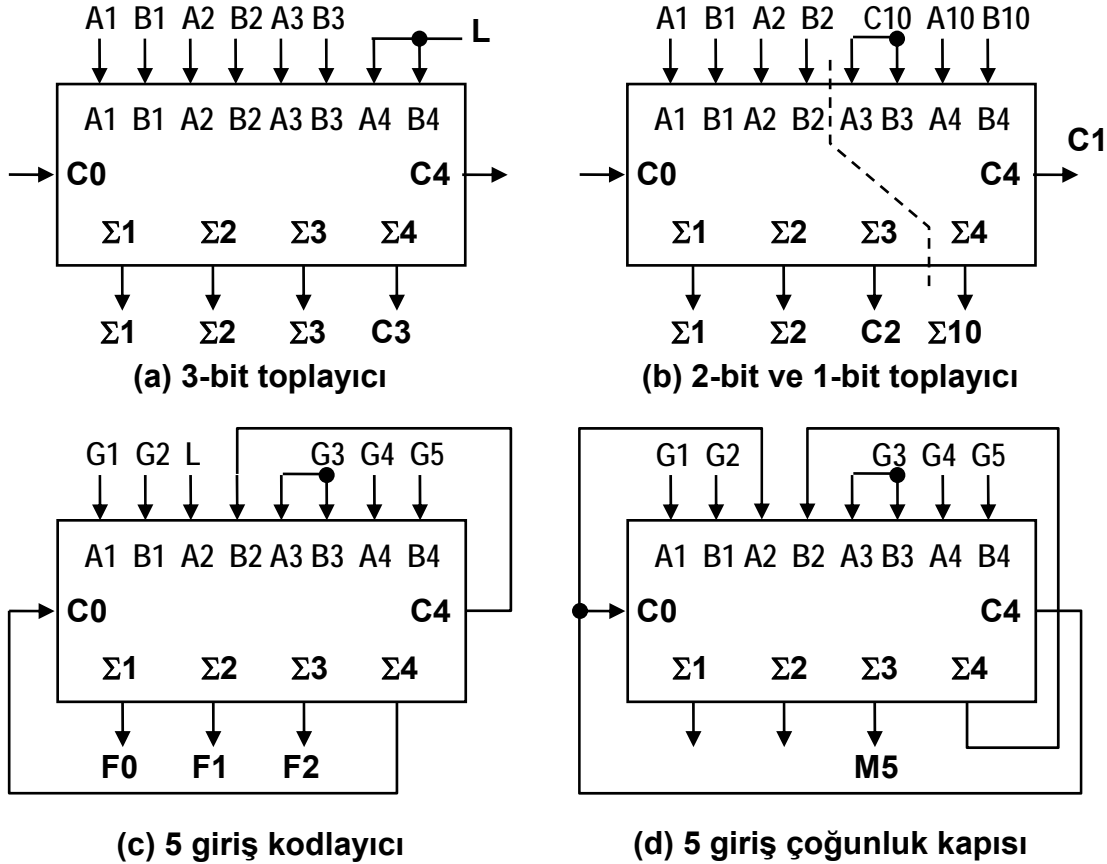
Girişler : “ A4 A3 A2 A1 ” = “ H L H L ”  
 “ B4 B3 B2 B1 ” = “ H L L H ”  
 “ C0 ” = “ L ”

Çıkışlar : “ C4  $\Sigma_4$   $\Sigma_3$   $\Sigma_2$   $\Sigma_1$  ” = “ H L L H H ”

Aktif “1” Giriş / Çıkış (H=“1”, L=“0”) için  
 Elde “0” + 10 + 9 = 19

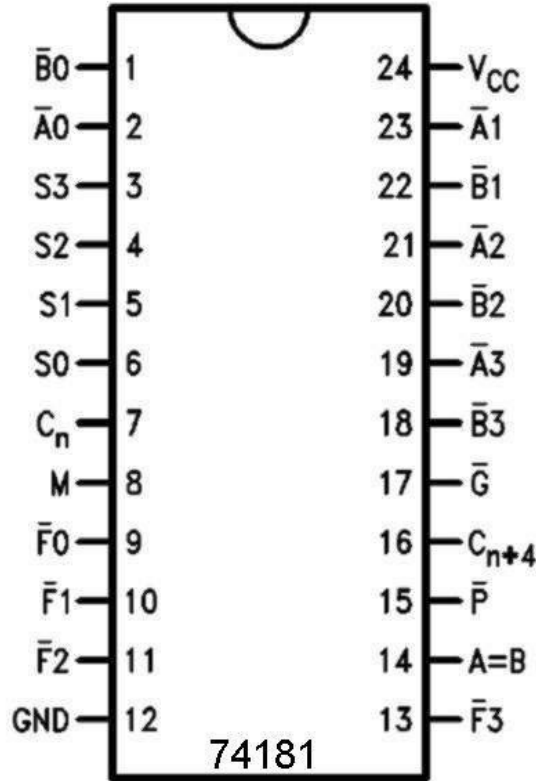
Aktif “0” Giriş / Çıkış (H=“0”, L=“1”) için  
 Elde “1” + 5 + 6 = 12

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



U 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
$M$	alıřma řekli Kontrol Giriři
$C_n$	Elde Giriři
$\bar{F}0-\bar{F}3$	Fonksiyon ıkışları (Aktif "0")
$A = B$	Karşılaştırma ıkışı
$\bar{G}$	Elde retme ıkışı (Aktif "0")
$\bar{P}$	Elde Yayılma ıkışı (Aktif "0")
$C_{n+4}$	Elde ıkışı

şekil 6-4 74LS181 4-bit ALU ve U Ayrıntıları

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

Fonksiyon Seçim Girişleri				Aktif "0" İşlenen Girişleri & Fn Çıktıları		Aktif "1" İşlenen Girişleri & Fn Çıktıları	
S3	S2	S1	S0	Lojik (M = H)	Aritmetik ** (M = L) (C <sub>n</sub> = L)	Lojik (M = H)	Aritmetik ** (M = L) (C <sub>n</sub> = 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)	$\overline{A + B}$	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

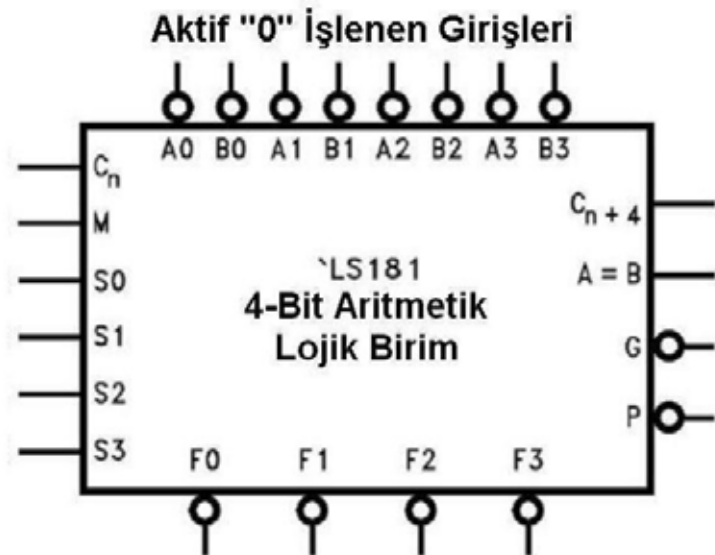
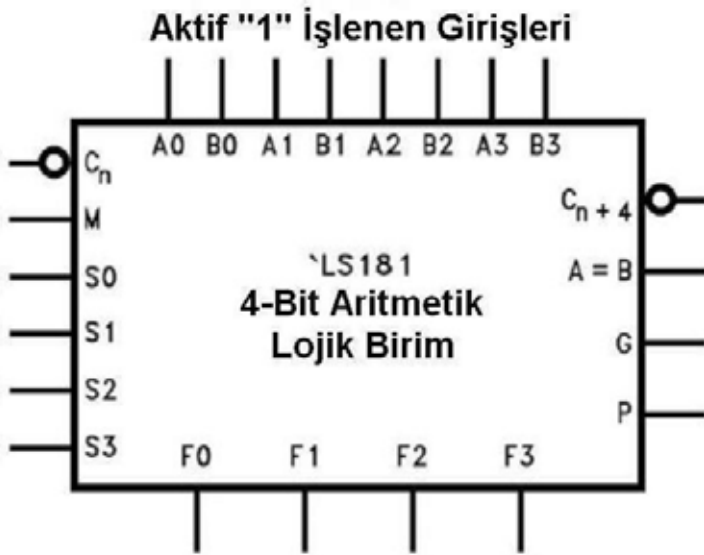
\* Her bit bir sonraki en büyük ağırlıklı konumuna ötelenir.

\*\* Aritmetik işlemler 2'ye tümleyen şeklinde açıklanmıştır.

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

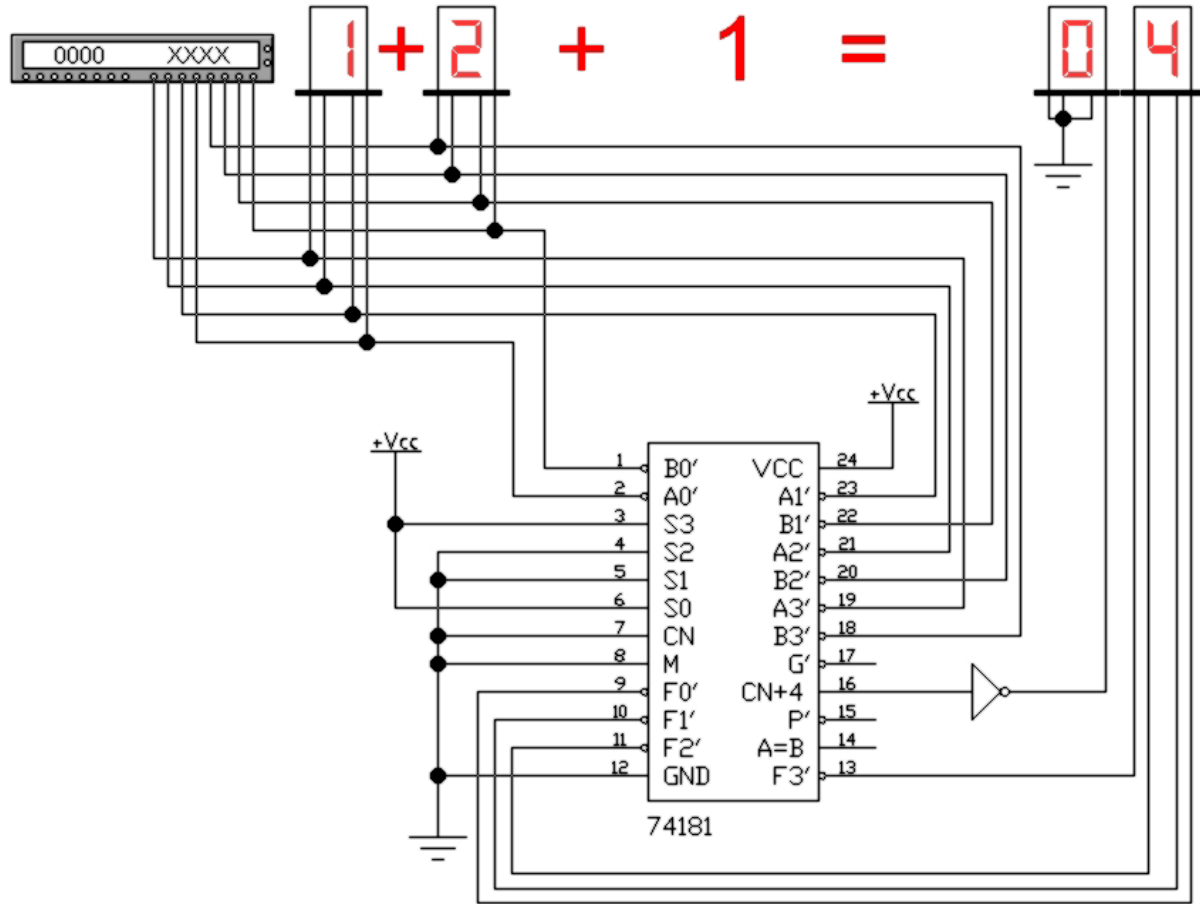


Fonksiyon Seçim Girişleri	Aktif "1" İşlenen Girişleri ve Çıktıları		
	M=H	M=L; Aritmetik İşlemler	
	Lojik Fonksiyon	Cn=H (elde yok)	Cn=L (elde var)
L L L L	$F = \overline{A}$	$F = A$	$F = A \text{ ARTI } 1$
L L L H	$F = \overline{A + B}$	$F = A + B$	$F = (A + B) \text{ ARTI } 1$
L L H L	$F = \overline{AB}$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

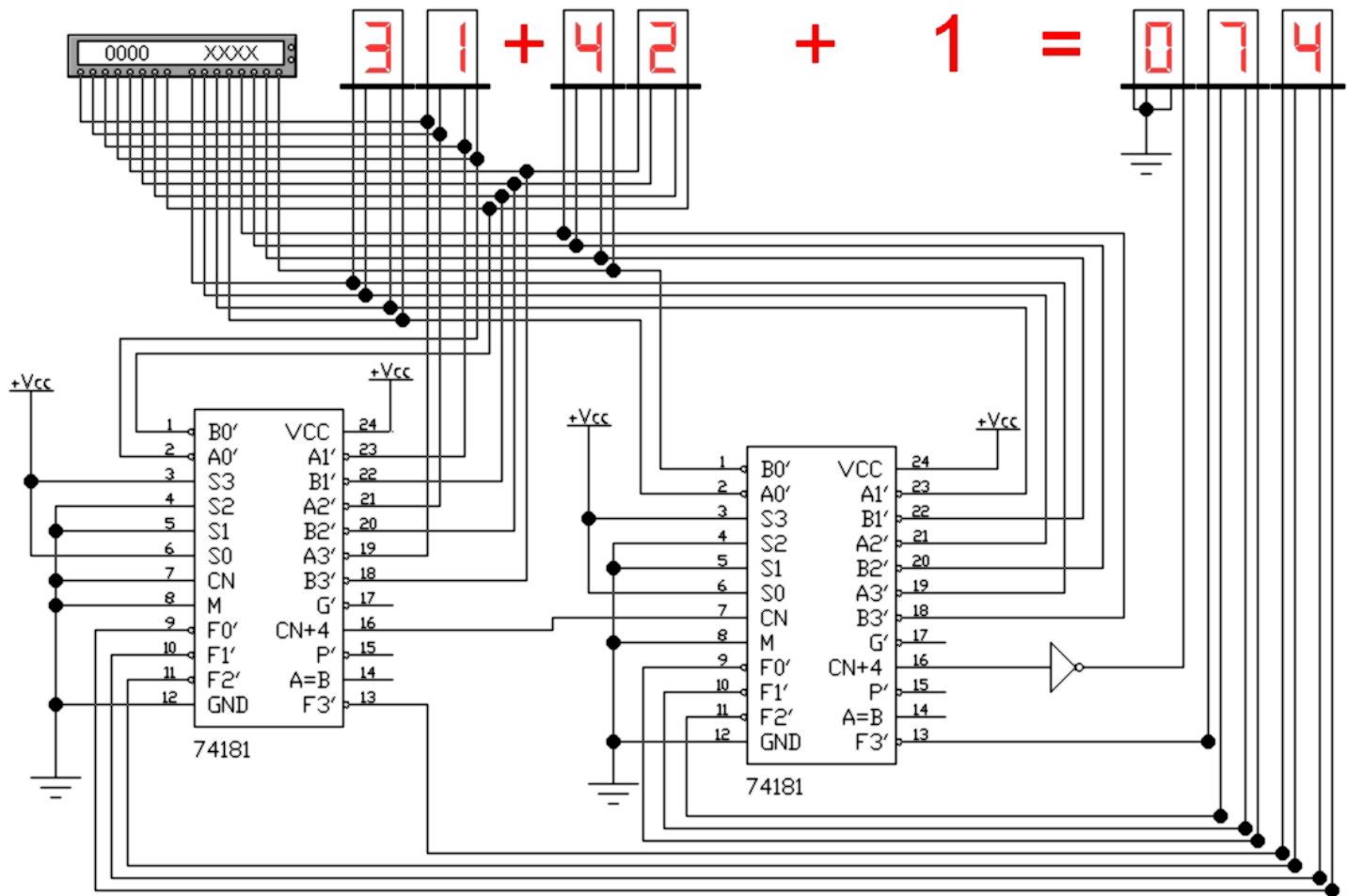


Şekil 6-5 74LS181 4-bit ALU Blok Diyagramları

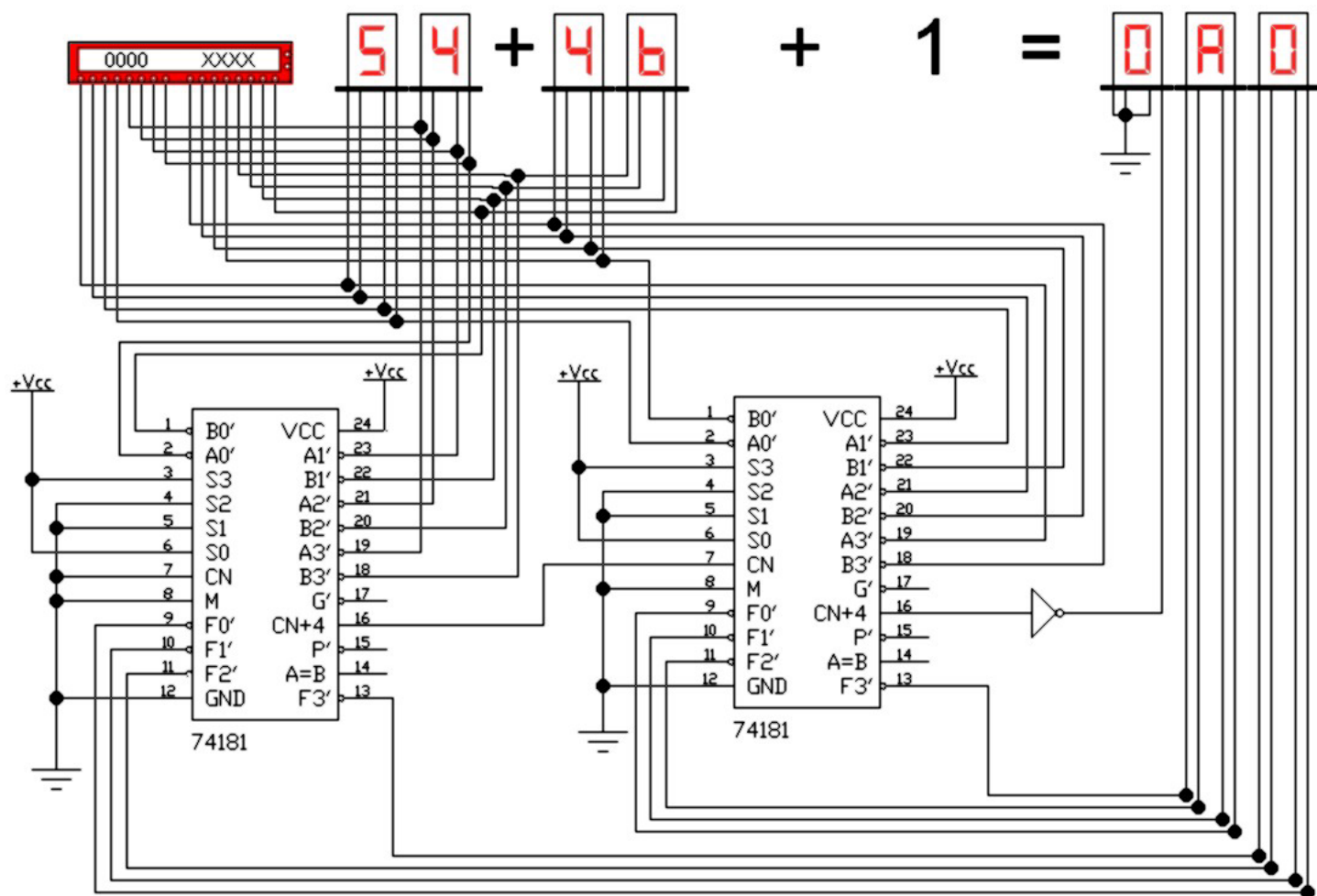
### 6.3. Tümlerlik ALU Uygulamaları

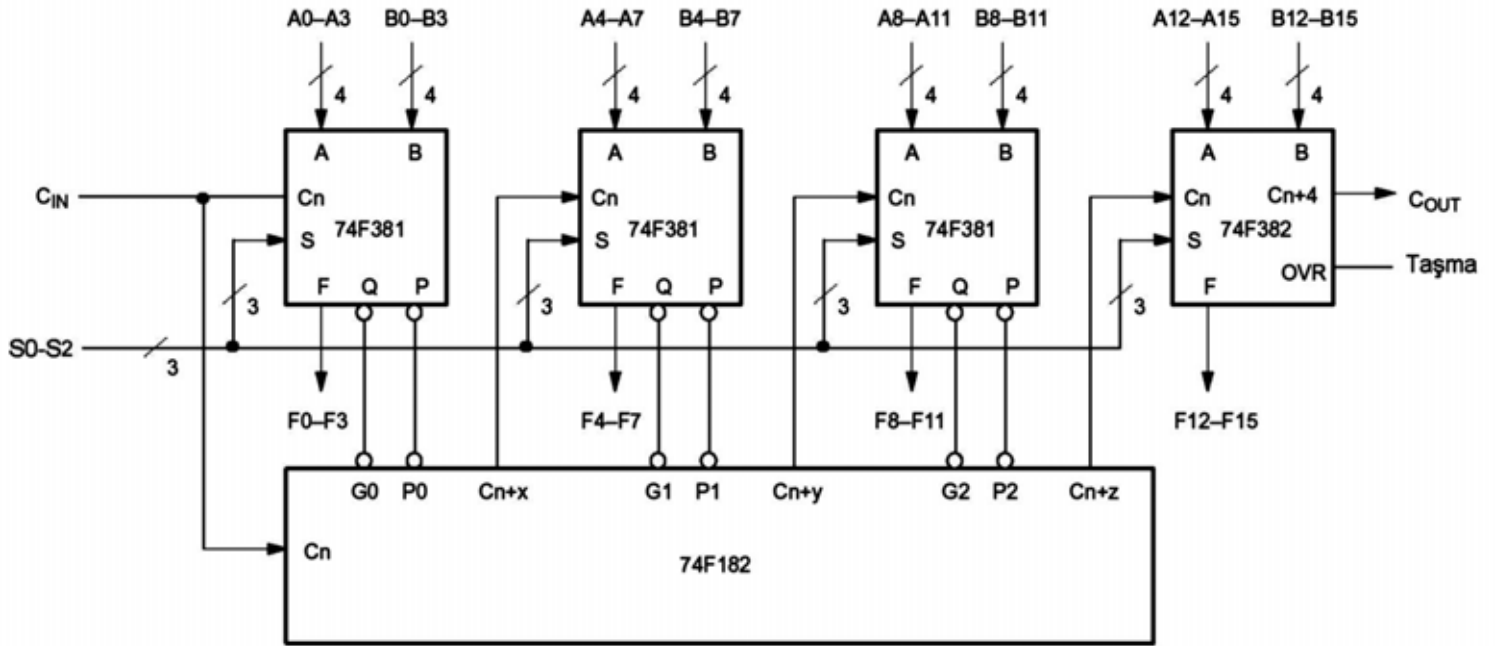


Şekil 6-6 ALU ile 4-bit iki ikili sayının toplamının 1 fazlasının ikili olarak elde edilmesi.



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





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