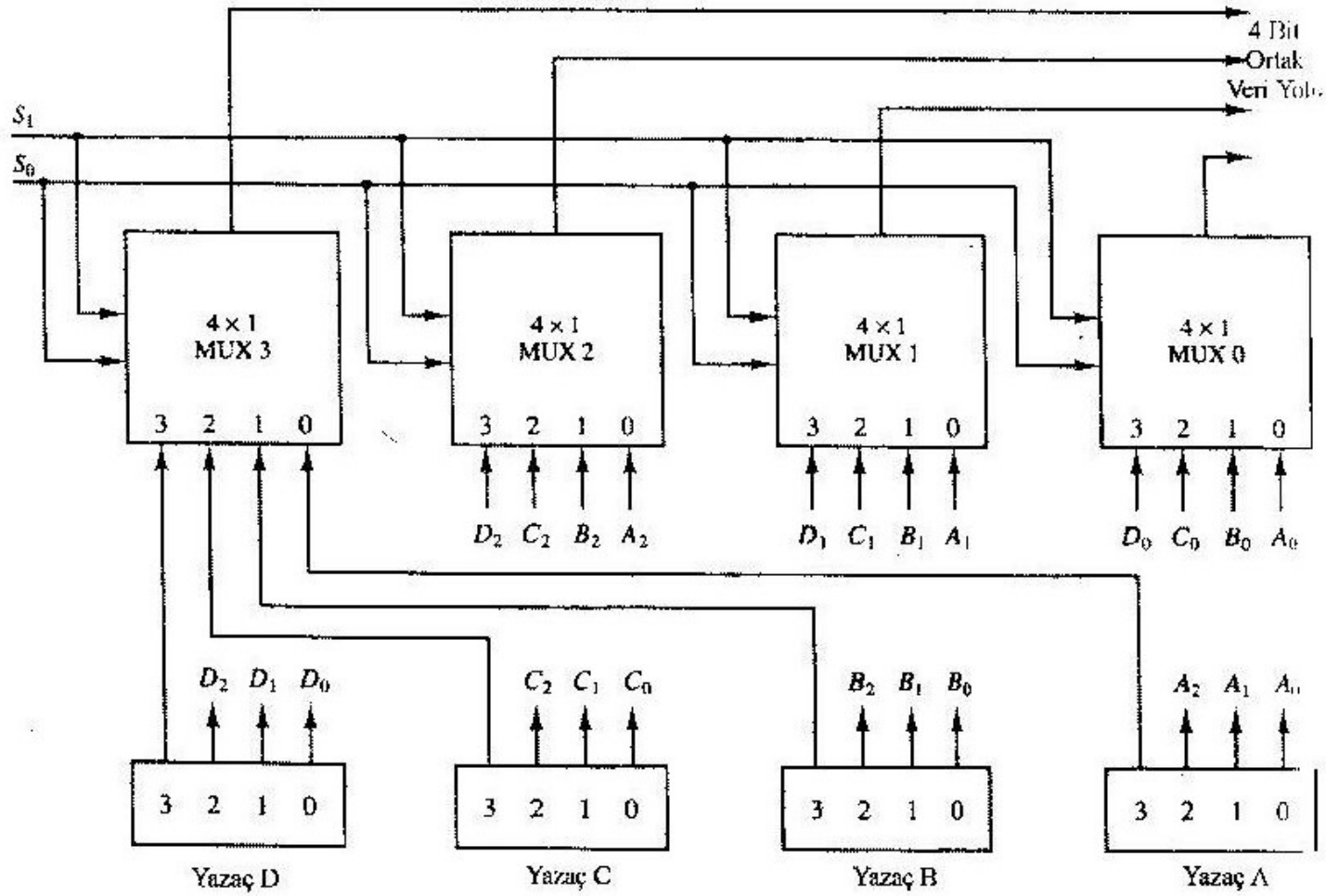


Bölüm 4

Yazaç Aktarımı ve Mikro İşlemler

Çizelge 4.1 Yazac aktarımdaki temel semboller

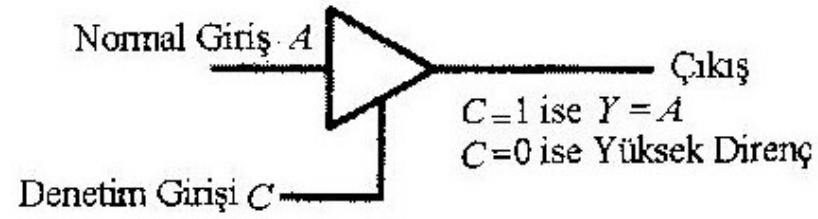
Sembol	Tanımla	Örnekler
Harfler (ve rakamlar)	Bir yazac gösterir	$MAR, R2$
Parantez ()	yazacın bir bölümünü gösterir	$R2(0-7), R2(L)$
Ok \leftarrow	bilginin aktarma yönünü	$R2 \leftarrow R1$
Virgül	birden fazla mikro işlemi	$R2 \leftarrow R1, R1 \leftarrow R2$



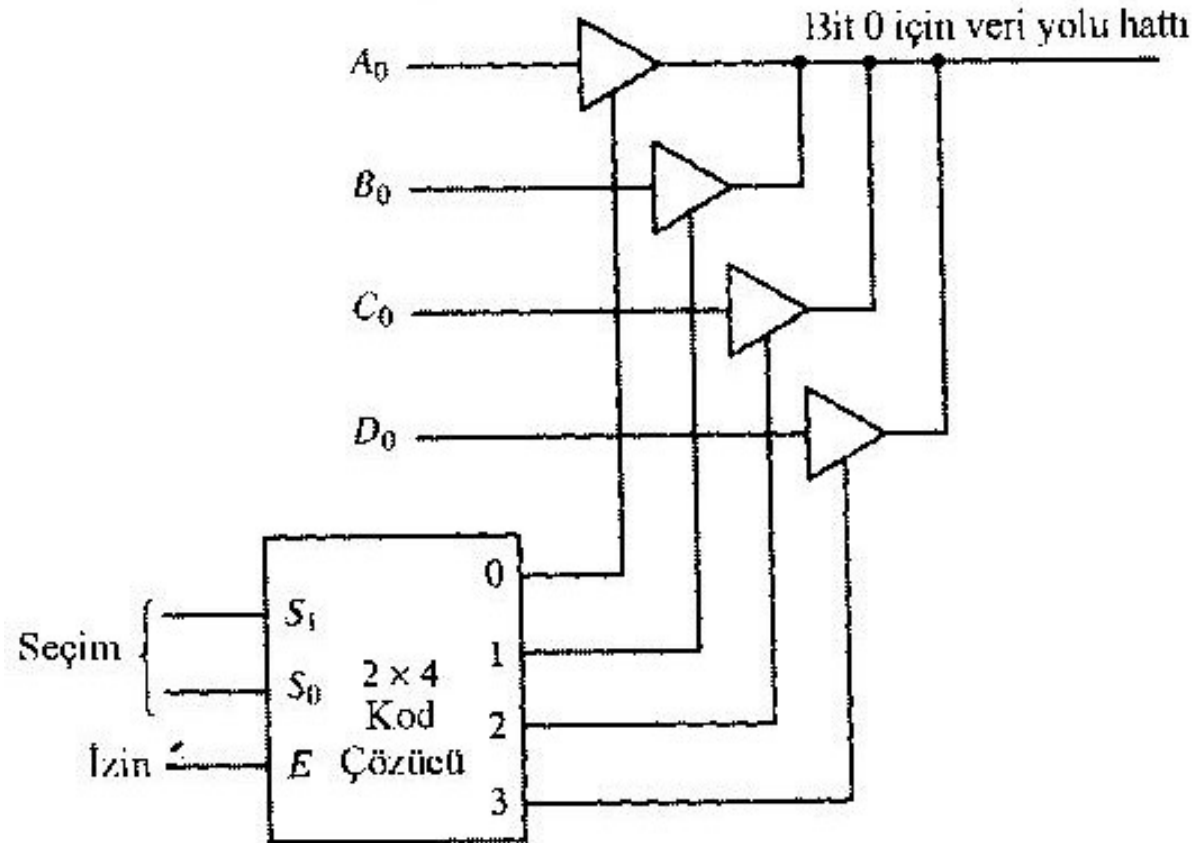
Şekil 4.3 Dört yazaç için veri yolu sistemi

Çizelge 4.2 Şekil 4.3 için fonksiyon çizelgesi

S_1	S_0	Seçilen yazaç
0	0	A
0	1	B
1	0	C
1	1	D



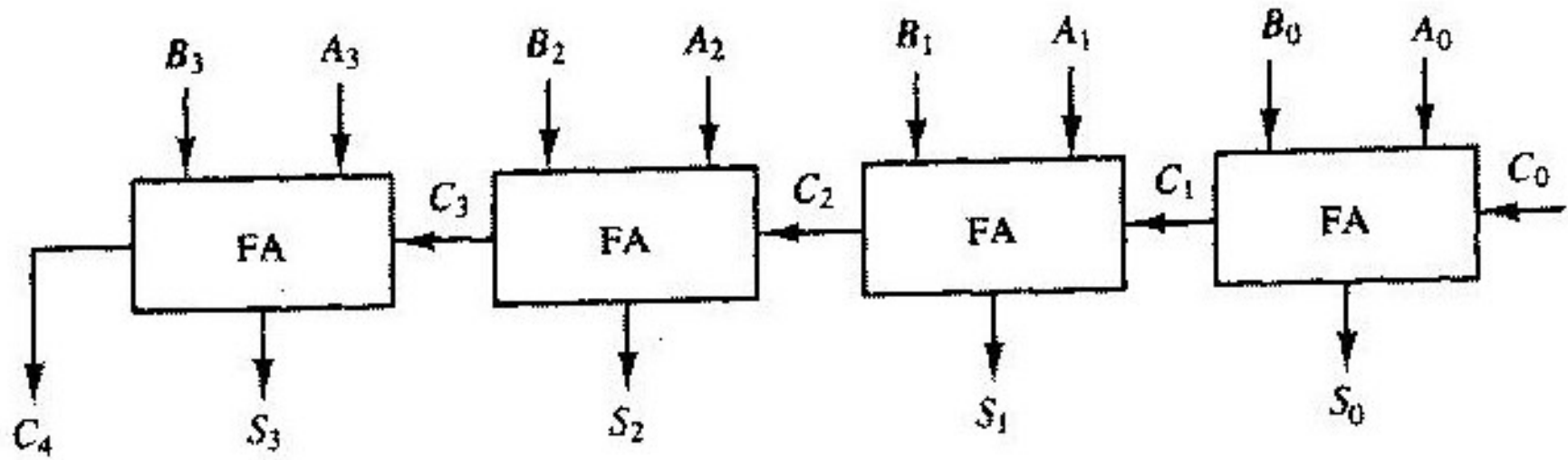
Şekil 4.4 Üç durumlu buffer kapısı



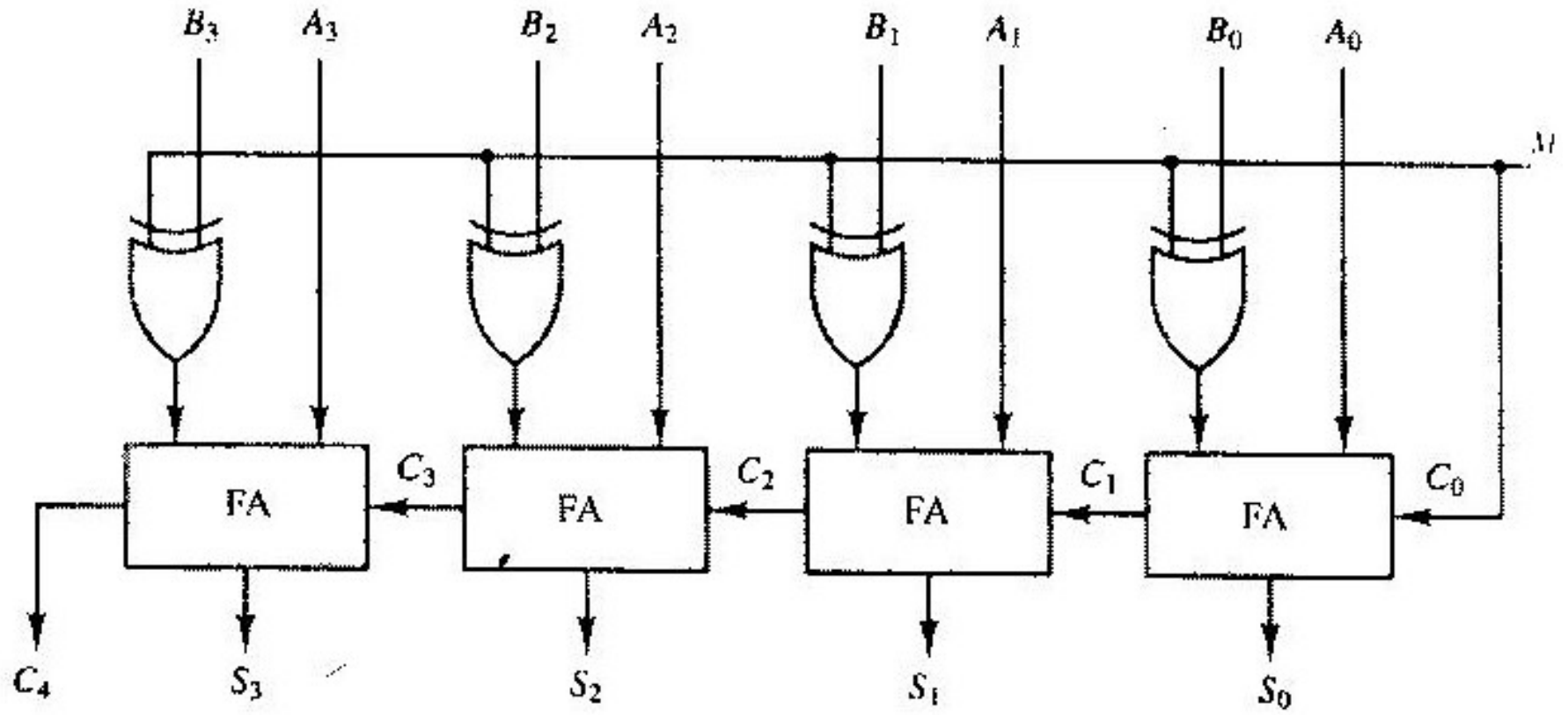
Şekil 4.5 Üç durumlu buffer larla veri yolu

Çizelge 4.3 Aritmetik mikro işlemler

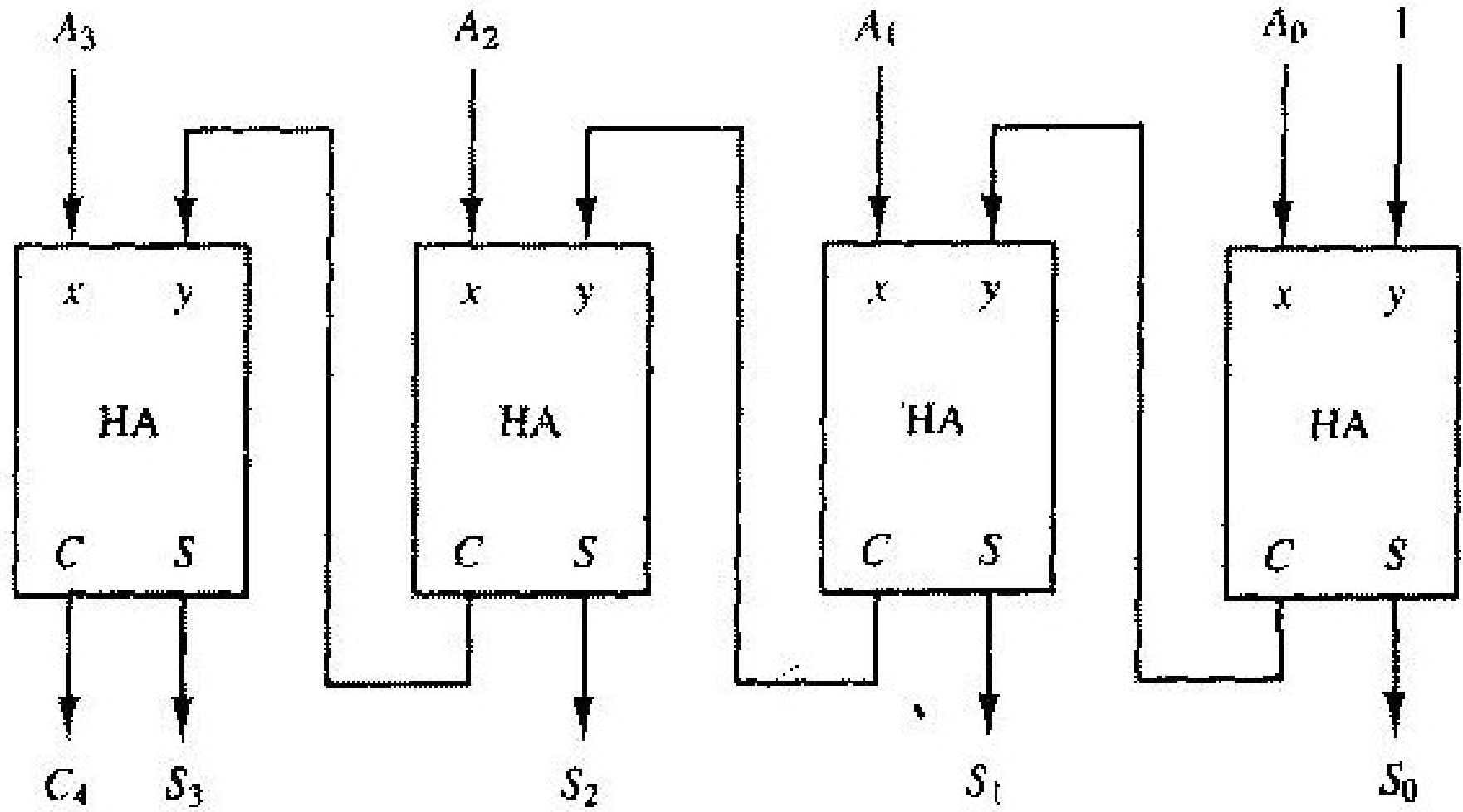
Sembolik atama	Tanımlama
$R3 \leftarrow R1 + R2$	$R1$ ve $R2$ nin içeriği toplanarak $R3$ e aktarılıyor
$R3 \leftarrow R1 - R2$	$R1$ de $R2$ çıkarılarak $R3$ e aktarılıyor.
$R2 \leftarrow \overline{R2}$	$R2$ nin 1 e göre tümleyeni alınıyor
$R2 \leftarrow R2 + R1$	$R2$ nin içeriğinin 2 ye göre tümleyeni alınıyor.
$R3 \leftarrow R1 + \overline{R2} + 1$	$R1$ ile $R2$ nin 2 ye göre tümleyeni toplanıyor.
$R1 \leftarrow R1 + 1$	$R1$ in içeriği bir arttırılıyor
$R1 \leftarrow R1 - 1$	$R1$ in çeri bir azaltılıyor.



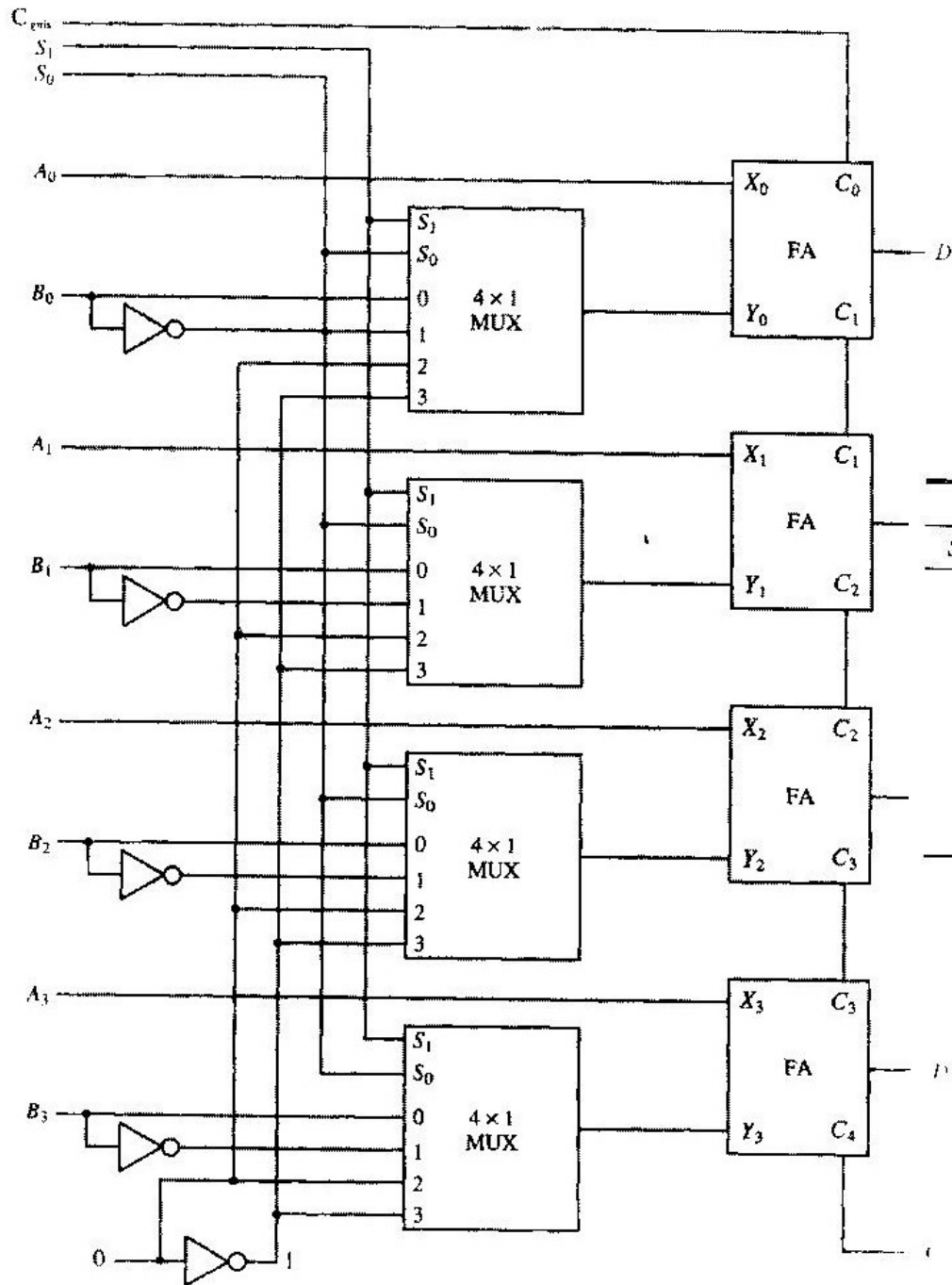
Şekil 4.6 4 bit ikili toplayıcı



Şekil 4.7 4 bit toplayıcı-çıkartıcı devresi



Şekil 4.8 4 bit ikili arttırıcı



Çizelge 4.4 Aritmetik devre fonksiyon çizelgesi

Seçim		Giriş		Çıkış	
S_1	S_0	$C_{Giriş}$	Y	$D = A + Y + C_{giriş}$	Mikro işlem
0	0	0	B	$D = A + B$	Toplama
0	0	1	B	$D = A + B + 1$	Elde ile toplama
0	1	0	\overline{B}	$D = A + \overline{B}$	Borç ile çıkarma
0	1	1	\overline{B}	$D = A + \overline{B} + 1$	Çıkarma
1	0	0	0	$D = A$	A'nın aktarımı
1	0	1	0	$D = A + 1$	A'nın değerini 1 artırma
1	1	0	1	$D = A - 1$	A'nın değerini 1 azaltma
1	1	1	1	$D = A$	A'nın aktarımı

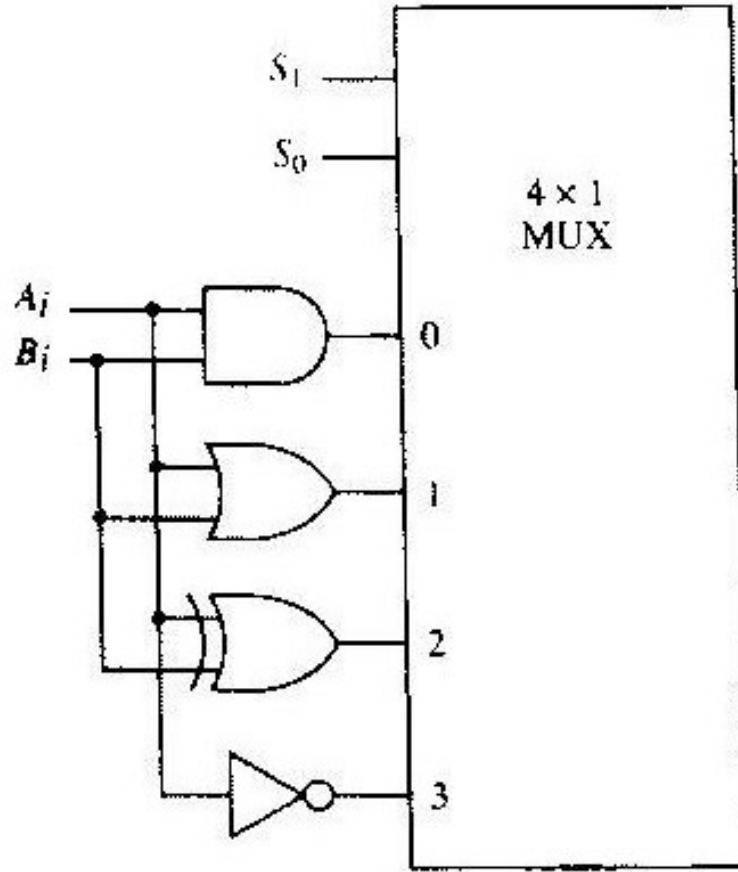
Şekil 4.9 4 bit aritmetik devre

Çizelge 4.5 iki değişkenin 16 fonksiyonu için doğruluk çizelgesi

x	y	F_0	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8	F_9	F_{10}	F_{11}	F_{12}	F_{13}	F_{14}	F_{15}
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

Çizelge 4.6 16 mantıksal mikro işlem

Boole fonksiyonu	Mikro işlem	İsmi
$F_0 = 0$	$F \leftarrow 0$	silme
$F_1 = xy$	$F \leftarrow B \wedge A$	VE
$F_2 = xy'$	$F \leftarrow A \wedge B$	
$F_3 = x$	$F \leftarrow A$	A'nın aktarılması
$F_4 = x'y$	$F \leftarrow \bar{A} \wedge B$	
$F_5 = y$	$F \leftarrow B$	B'nin aktarılması
$F_6 = x \oplus y$	$F \leftarrow A \oplus B$	ÖZEL-VEYA
$F_7 = x + y$	$F \leftarrow A \vee B$	VEYA
$F_8 = (x + y)$	$F \leftarrow \overline{A \vee B}$	VEYA-DEĞİL
$F_9 = (x \oplus y)'$	$F \leftarrow \overline{A \oplus B}$	ÖZEL-VEYA-DEĞİL
$F_{10} = y'$	$F \leftarrow \bar{B}$	B'nin tümleyeni
$F_{11} = x + y'$	$F \leftarrow A \vee \bar{B}$	
$F_{12} = x'$	$F \leftarrow \bar{A}$	A'nın tümleyeni
$F_{13} = x' + y$	$F \leftarrow \bar{A} \vee B$	
$F_{14} = (xy)'$	$F \leftarrow \overline{A \wedge B}$	VE-DEĞİL
$F_{15} = 1$	$F \leftarrow 1$	Tüm bitlere 1 aktarılması



a) Mantık Şeması

S_1	S_0	Çıkış	İşlem
0	0	$E = A \wedge B$	VE
0	1	$E = A \vee B$	VEYA
1	0	$E = A \oplus B$	ÖZEL-VE
1	1	$E = \bar{A}$	TÜMLEYİ

b) Fonksiyon Çizelgesi

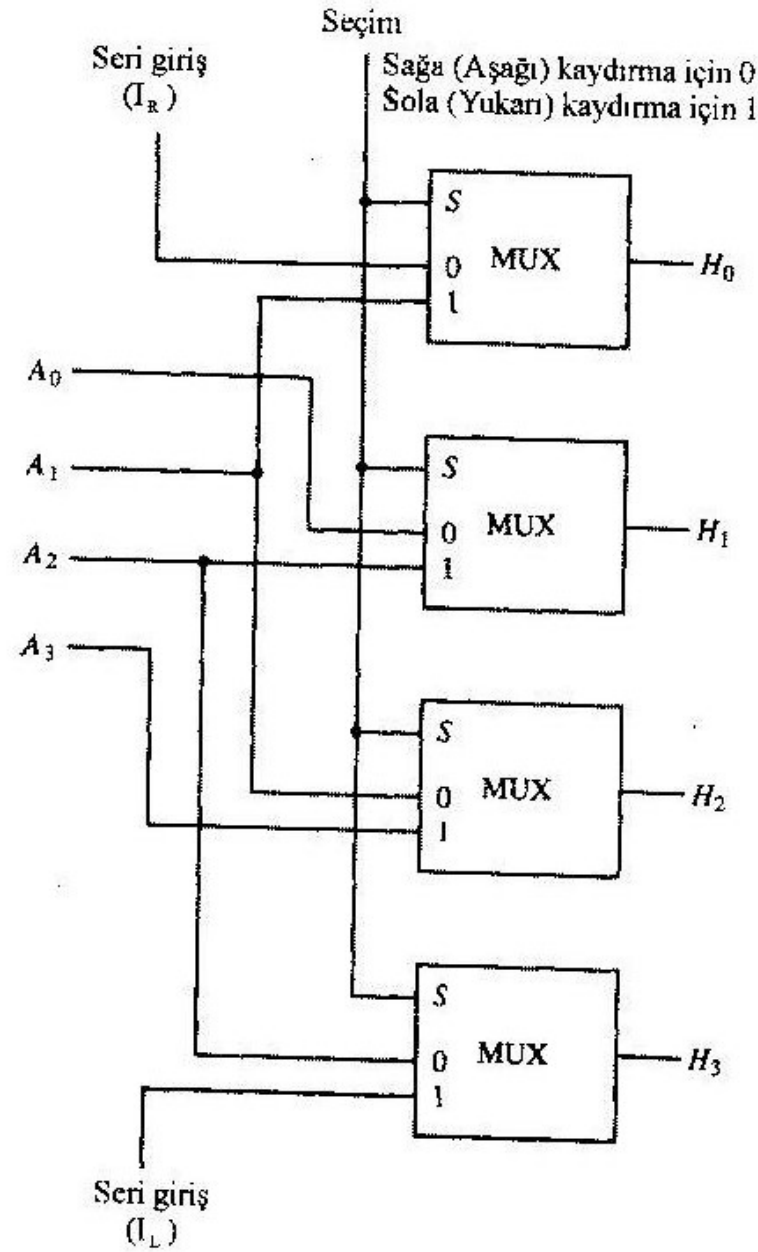
Şekil 4.10 Mantıksal devrenin bir kademesi

Çizelge 4.7 kaydırma mikro işlemleri

Sembolik gösterim	tanımlama
$R \leftarrow \text{Shl } R$	R yazacında sola kaydırma
$R \leftarrow \text{Shr } R$	R yazacında sağa kaydırma
$R \leftarrow \text{cil } R$	R yazacında dairesel sola kaydırma
$R \leftarrow \text{cir } R$	R yazacında dairesel sağa kaydırma
$R \leftarrow \text{ashl } R$	R yazacında aritmetik sola kaydırma
$R \leftarrow \text{ashr } R$	R yazacında aritmetik sağa kaydırma



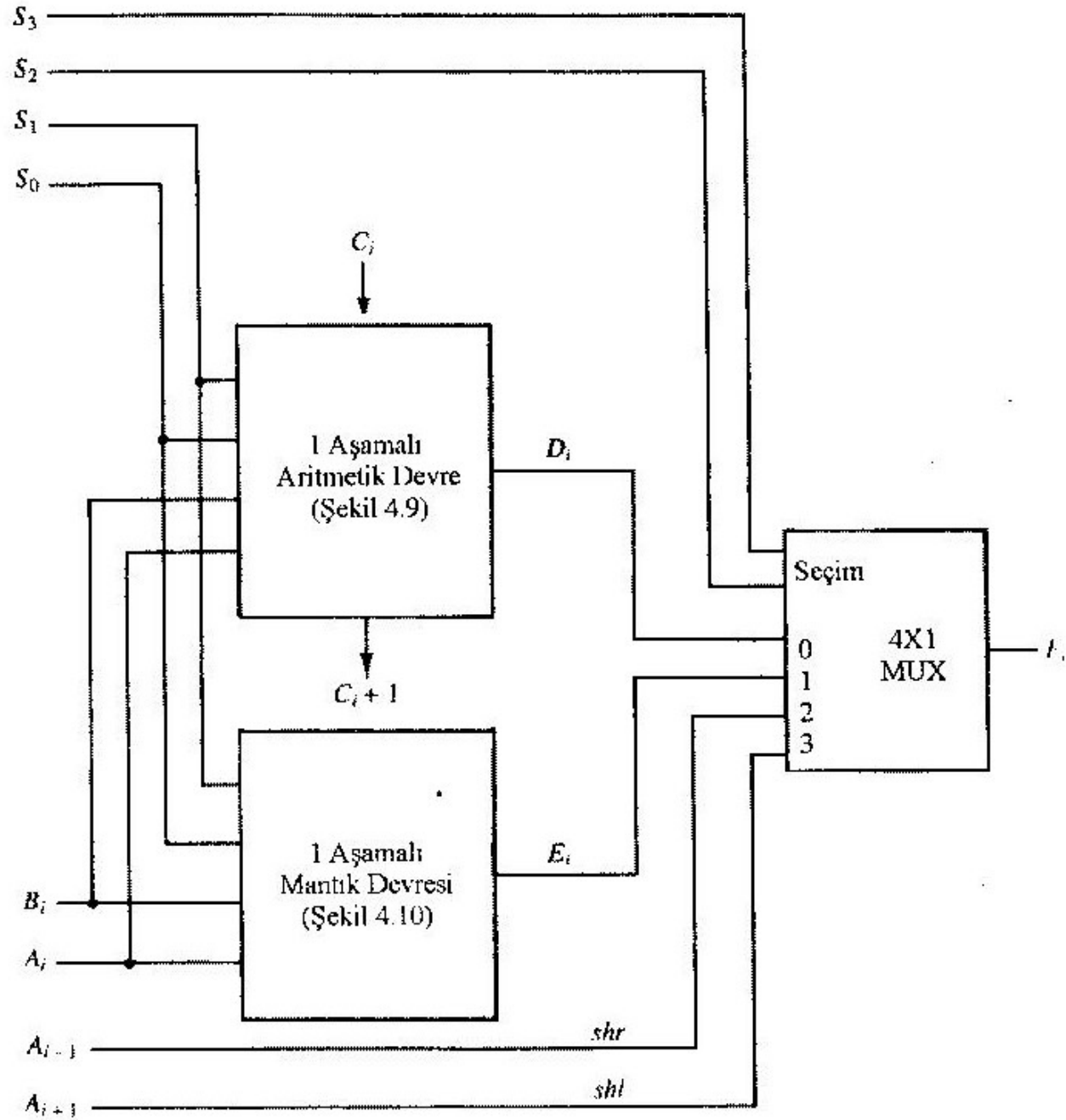
Şekil 4.11 Aritmetik sağa kaydırma



Fonksiyon Çizelgesi

Seçim	Çıkış			
	H0	H1	H2	H3
0	I_R	A_0	A_1	A_2
1	A_3	A_2	A_1	A_0

Şekil 4.12 4 bit birleşik kaydırıcı devre



Şekil 4.13 Aritmetik mantık kaydırma biriminin bir kademesi

Çizelge 4.8 Aritmetik mantıksal kaydırma biriminin fonksiyon çizelgesi

İşlem seçimi					İşlem	Fonksiyonu
S_3	S_2	S_1	S_0	$C_{giriş}$		
0	0	0	0	0	$F = A$	A F 'e aktarılıyor
0	0	0	0	1	$F = A + 1$	A nın değeri 1 artıyor
0	0	0	1	0	$F = A + B$	Toplama
0	0	0	1	1	$F = A + B + 1$	Elde ile toplama
0	0	1	0	0	$F = A + \overline{B}$	Ödünç alma ile çıkarma
0	0	1	0	1	$F = A + \overline{B} + 1$	Çıkarma
0	0	1	1	0	$F = A - 1$	A nın değerini bir azaltma
0	0	1	1	1	$F = A$	A nın değerini F 'e aktarma
0	1	0	0	x	$F = A \wedge B$	VE
0	1	0	1	x	$F = A \vee B$	VEYA
0	1	1	0	x	$F = A \oplus B$	ÖZEL-VEYA
0	1	1	1	x	$F = \overline{A}$	A nın tümleyeni
1	0	x	x	x	$F = shr A$	A sağa kaydırılarak F 'e aktarılıyor
1	1	x	x	x	$F = shl A$	A sola kaydırılarak F 'e aktarılıyor