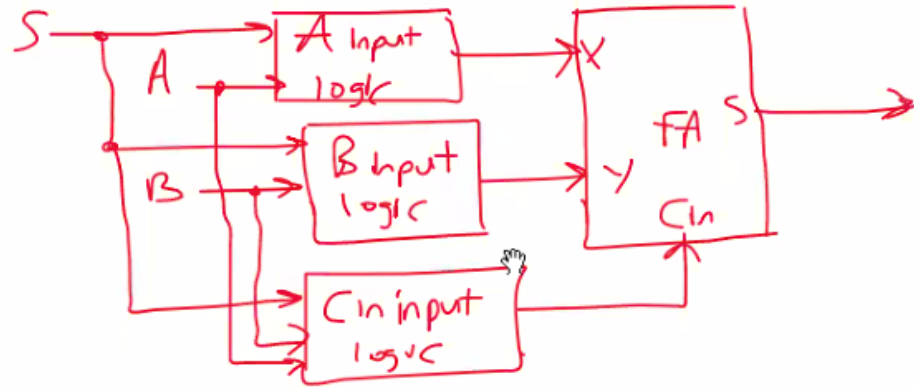


Instruction	DA	AA	BA	MB	FS	MD	RW	MW	PL	JB	BC
ST R0, R7	XXX	000	111	0	XXXX	X	0	1	0	X	X
XOR R4, R3, R5	100	011	101	0	1010	0	1	0	0	X	X
MOVB R0, R1	000	XXX	001	0	1100	0	1	0	0	X	X
ADI R3, R2, 3	011	010	011	1	0010	0	1	0	0	X	X
JMP R4	XXX	100	XXX	X	XXXX	X	0	0	1	1	X

Instruction	Opcode	DR	SA	SB or Operand
ADD R0, R7, R6	0000010	000	111	110
LDI R1, 5	1001100	001	XXX	101
BRN R7, -20	1100001	101	111	100
OR R4, R2, R1	0001001	100	010	001
SHR R4, R2	0001101	100	XXX	010

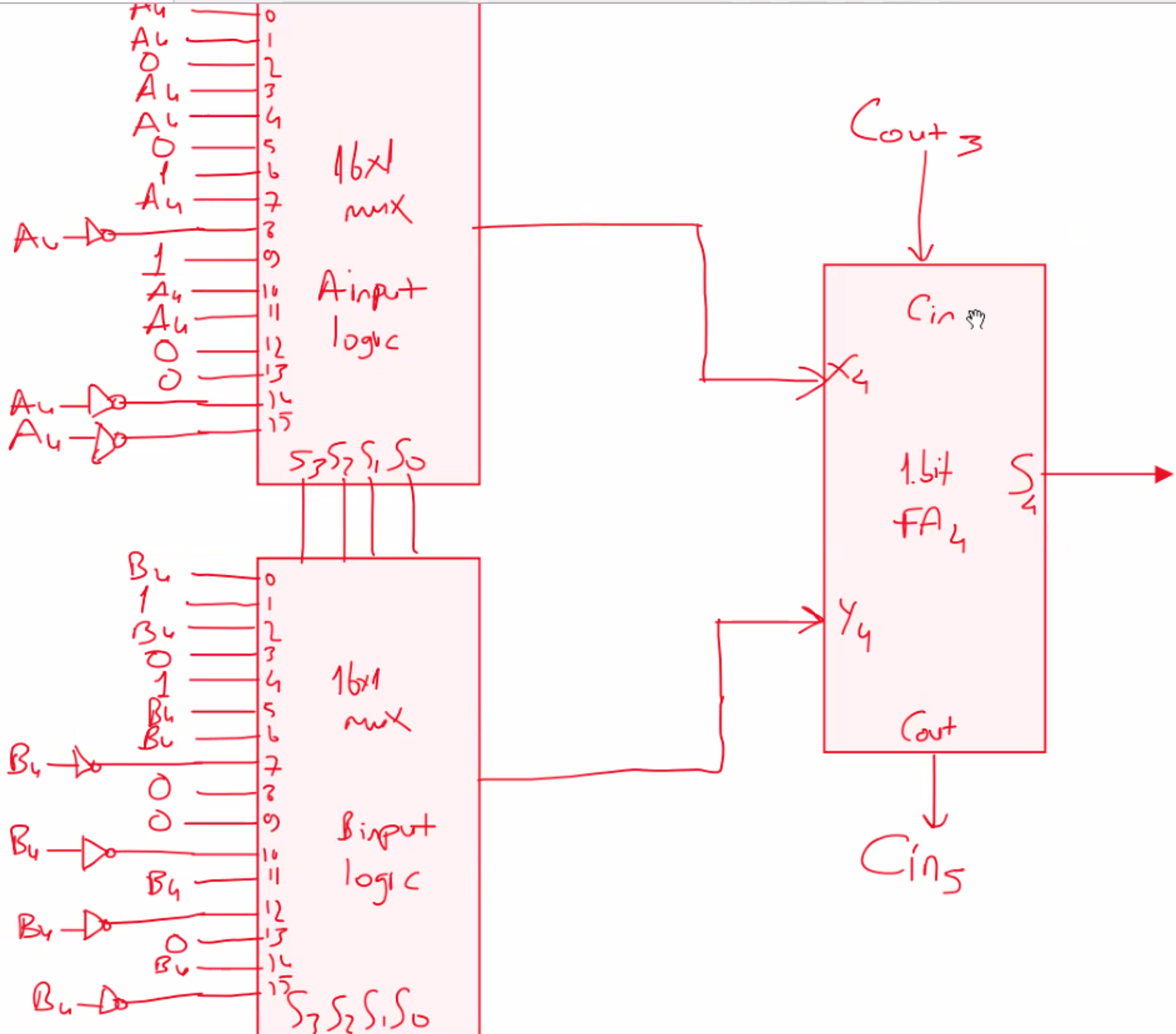


En genel olarak FA kullanılarak AY tasarımı

$$\left. \begin{aligned} X &= f_1(A, S) \\ Y &= f_2(B, S) \\ C_{in} &= f_3(A, B, S) \end{aligned} \right\} \text{bulunmalıdır.}$$

16 fonksiyon için 4 kontrol biti gereklidir. (S_3, S_2, S_1, S_0)
 Soru verilen kısıta göre $C_{in} = f_3(A, B, S) = S_0$ kullanılmaktadır.

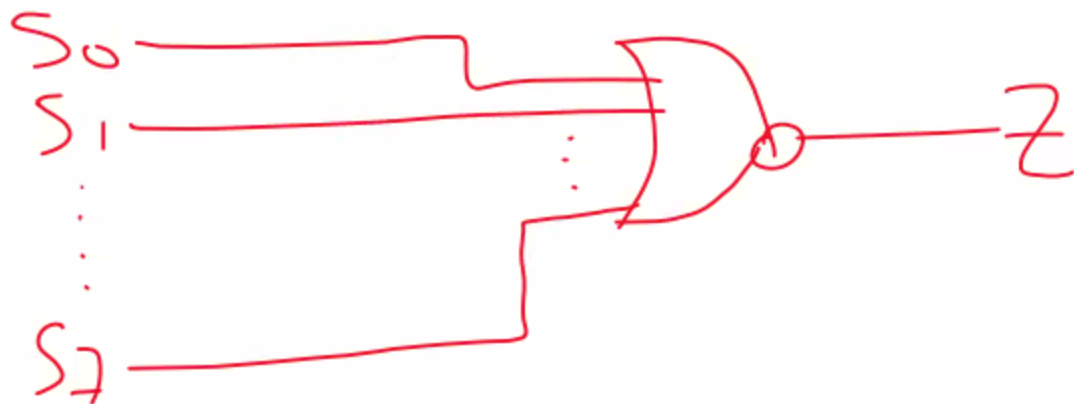
<i>Fonksiyon Kodu</i>	<i>Fonksiyon</i>	<i>S3</i>	<i>S2</i>	<i>S1</i>	<i>S0</i>	<i>Cin (=S0)</i>	<i>Xi</i>	<i>Yi</i>	<i>FA Sum (X+Y+C)</i>
0	$A + B$	0	0	0	0	0	Ai	Bi	A+B+0
1	A	0	0	0	1	1	Ai	1'ler	A-1+1
2	B	0	0	1	0	0	0'lar	Bi	0+B+0
3	$A + 1$	0	0	1	1	1	Ai	0'lar	A+0+1
4	$A - 1$	0	1	0	0	0	Ai	1'ler	A-1+0
5	$B + 1$	0	1	0	1	1	0'lar	Bi	0+B+1
6	$B - 1$	0	1	1	0	0	1'ler	Bi	-1+B+0
7	$A - B$	0	1	1	1	1	Ai	Bi'	A+B'+1
8	A'	1	0	0	0	0	Ai'	0'lar	A'+0+0
9	0	1	0	0	1	1	1'ler	0'lar	-1+0+1
10	$A + B'$	1	0	1	0	0	Ai	Bi'	A+B'+0
11	$A + B + 1$	1	0	1	1	1	Ai	Bi	A+B+1
12	B'	1	1	0	0	0	0'lar	Bi'	0+B'+0
13	1	1	1	0	1	1	0'lar	0'lar	0+0+1
14	$A' + B$	1	1	1	0	0	Ai'	Bi	A'+B+0
15	$A' + B' + 1$	1	1	1	1	1	Ai'	Bi'	A'+B'+1



b)

$$N = S_7$$

$$C = \text{cout}_7$$



Soru 3) Bonus 10 puan

CMP A, B komutu yürütüldüğünde $V=1$, $N=0$, $C=1$ ve $Z=0$ değerlerine sahip olmaktadır. Bu sonucu üreten bir A, B ikilisi örneği veriniz.

CMP : çıkarma işlemi olduğunu dikkate alarak

- $C=1$ durumu için A ve B gösterimlerinin işaretli 2 sayı olarak ele alınmasında $A < B$ olmalıdır. (C : borrow gerektirir) ⁽¹⁾
- $Z=0$ durumu için $A \neq B$ olmalı.
- $V=1$ ve $N=0$ durumları birlikte değerlendirildiğinde A ve B gösterimlerinin işaretli sayı olarak ele alınmasında ⁽²⁾ A çok küçük negatif sayı ve B çok büyük bir pozitif sayıysa ⁽³⁾ $A-B$ işlemi -128 'den taşar ve $A+(-B)$ işleminde A ve $(-B)$ iki negatif sayı toplamında işaret biti pozitif çıkar.

② : A'nın en yüksek anlamlı biti 1

③ : B'nin en yüksek anlamlı biti 0

① : ② ve ③ ten dolayı sağlanıyor

⇒ CMP A, B sonucu $V=1$, $C=1$, $N=0$, $Z=0$ üreten hiçbir A, B ikilisi yoktur.

Soru 4) Bonus 10 puan

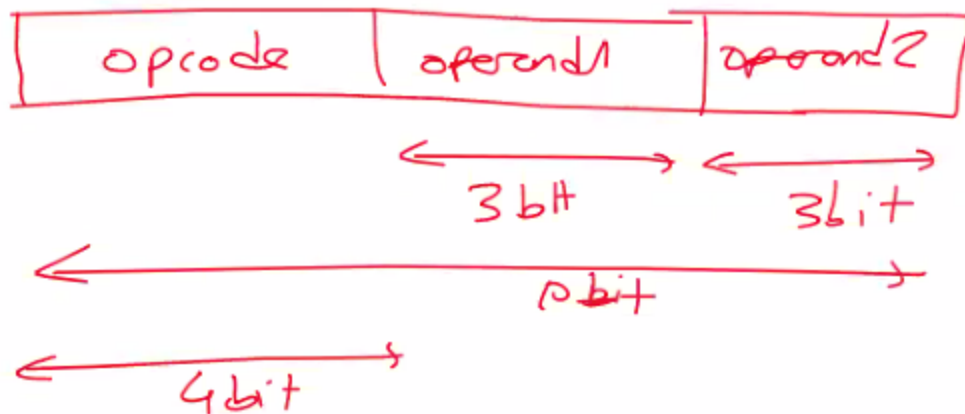
Komut genişliği 10 bit olan, 8 yazmaca sahip bir işlemci yapısında

opcode operand1, operand2



formatı kullanılmaktadır. Bu işlemci mimarisinde kaç farklı opcode oluşturulabilir.

8 yazmaca adresleme için 3 bit gereklidir.



$$2^4 = 16 \text{ opcode tanımlanabilir}$$