Date: ..... پاسخنامه تمرین سری دوم Subject: .....

1 ـ با فرض اینکه خطوطی که از خروجی جمع کننده به ورودی آن وصل شده اند را X بنامیم، عمل جمعی که توسط این جمع کننده انجام می شود مطابق شکل مدار به صورت زیر است:

$$\begin{array}{cccccccccc} & x_3 & x_2 & x_1 & x_0 & 0 & a_2 & a_1 & a_0 \\ + & b_2 & b_1 & b_0 & 0 & 0 & b_2 & b_1 & b_0 \\ \hline o_4 & o_3 & o_2 & o_1 & o_0 & x_3 & x_2 & x_1 & x_0 \end{array}$$

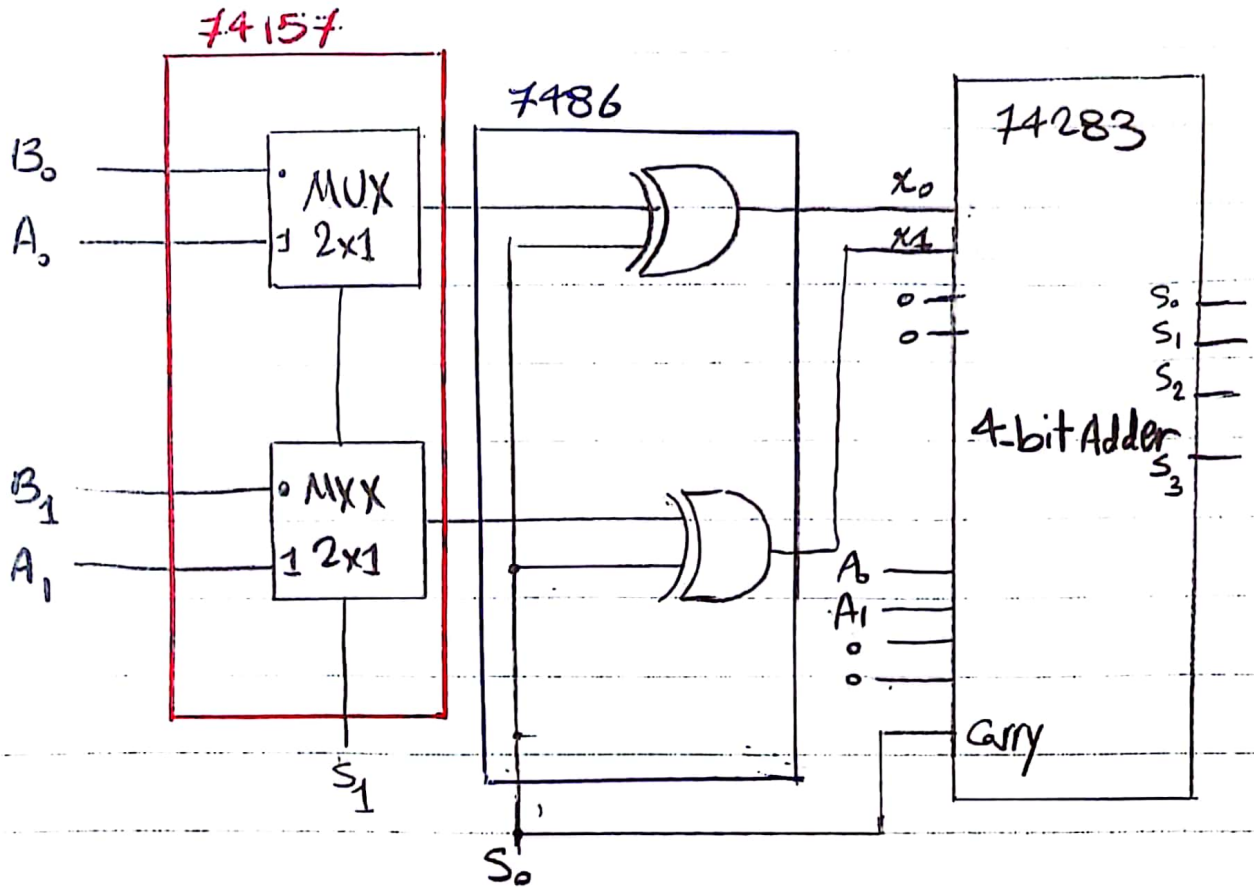
از روی شکل مشخص است که داریم $X = A + B$ و همچنین 0 برابر است با حاصل جمع عدد X با B که یک صفر در سمت راست آن قرار داده شده است. همچنین می دانیم وقتی در سمت راست یک عدد، یک صفر قرار داده شده، یعنی آن عدد در مبنا (که در اینجا 2 می باشد) ضرب شده است. بنابراین داریم:

$$0 = X + 2B = (A + B) + 2B = A + 3B$$

Scanned with CamScanner

Date: ..... Subject: .....

-2ج



توجه 1: IC 74157، حاوی 4 تا مالتی پلکسر 2x1 می باشد که پایه‌ی select آنها مشترک است. در اینجا برای سادگی و قابل درک بودن، تنها 2 تا از MUX ها کشیده شده اند.

توجه 2: IC 7486، نیز حاوی 4 عدد گیت XOR می باشد

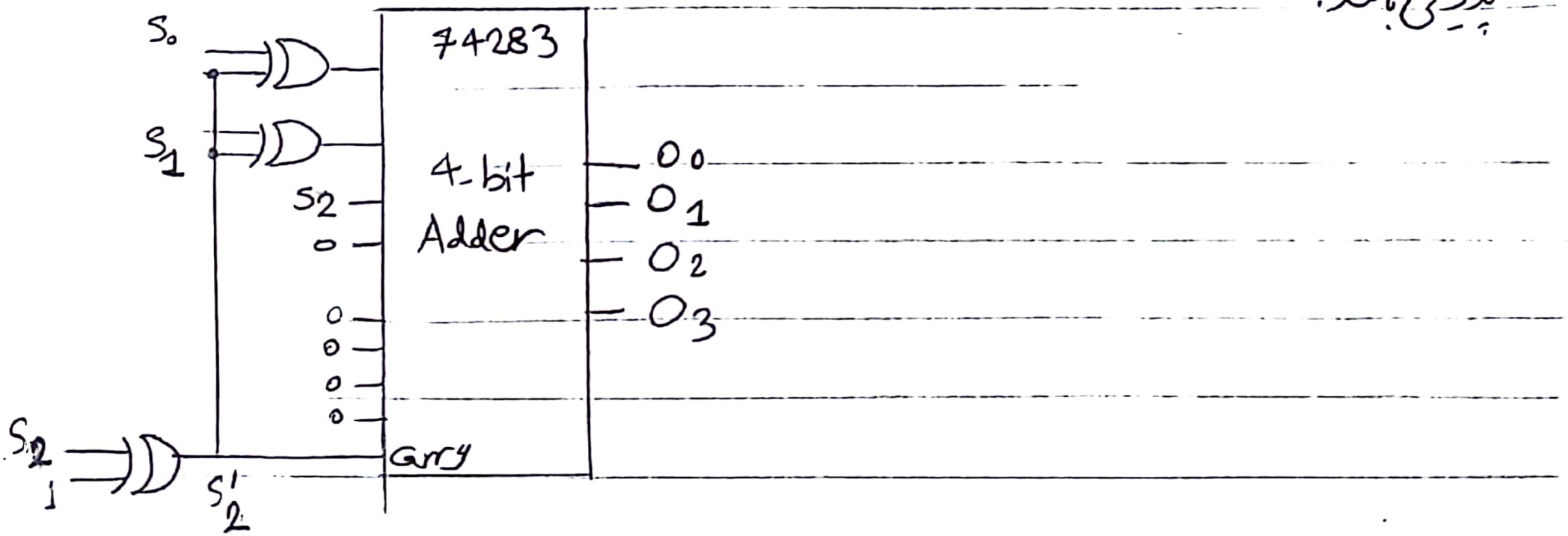
فرضیات در نظر گرفته شده:

$$A*2 = A+A \quad , \quad A-B = A+B+1$$

← این با وصل کردن S_0 به Carry آی سی پیاده شده است؛ به این دلیل که تنها وقتی $A-B$ می باشد، $S_0=1$ شده و باعث می شود تا بتوانیم مکمل 2 عددی B را بیابیم.

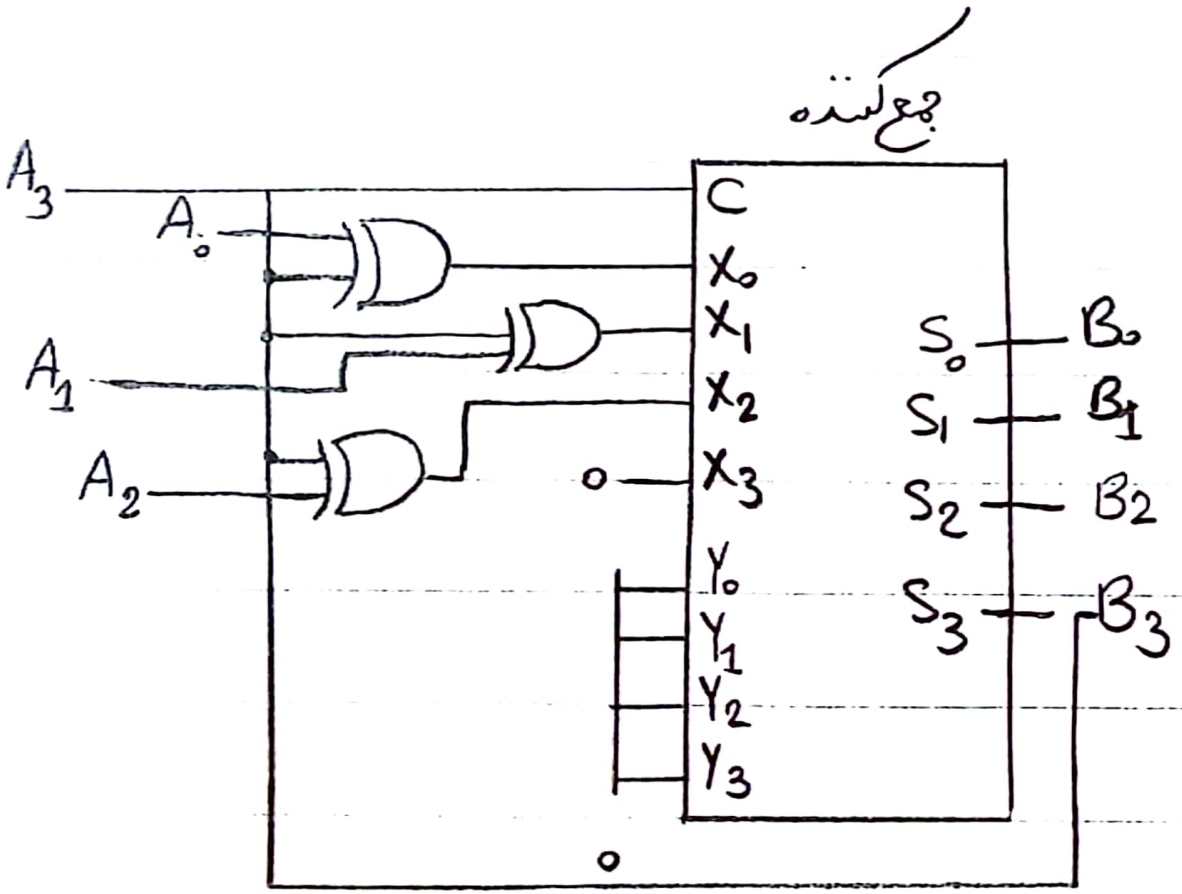
Scanned with CamScanner

ادامه مبحث 2) در صورتی که محدودیتی در استفاده از آی سی 74283 نداشته باشیم باید این مورد را در نظر بگیریم که در صورت اینکه $S_2 = 0$ باشد، باید از خروجی جمع کننده (بطور S_0 و S_1 ی باشد) مکمل 2 بگیریم که این کار با استفاده از یک آی سی 74283 دیگر امکان پذیری باشد.



CS Scanned with CamScanner

3-



- اگر $A_3=0$ باشد، آنگاه $B=A_0$

- اگر $A_3=1$ باشد، آنگاه مکمل $B=A_2$

یعنی $B=\bar{A}+1$

- همچنین در هر صورت $B_3=A_3$ می باشد

Scanned with CamScanner

a	b	c	d	f_1	f_2	f_3	f_4
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	1	1	0	0	1	0
0	0	1	0	0	0	1	1
0	1	1	0	0	1	0	0
0	1	1	1	1	0	1	1
0	1	0	1	1	1	0	0
0	1	0	0	1	1	0	1
1	1	0	0	1	1	1	0
1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	don't care			
1	1	1	0	"			
1	0	1	0	"			
1	0	1	1	"			
1	0	0	1	"			
1	0	0	0	"			

$f_1 = \sum m(4,5,7,12,13)$

$f_2 = \sum m(4,5,6,12,13)$

$f_3 = \sum m(2,3,7,12,13)$

$f_4 = \sum m(1,2,4,7,13)$

برای مرحله ماضربی (f_1 ، f_2 ، f_3 ، f_4)، ~~$\sum m(8,9,10,11,14,15)$ don't care~~ باشد.

الف)

f_1	I_0	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7
a'	0	1	2	3	4	5	6	7
a	8	9	10	11	12	13	14	15
	0	0	0	0	1	1	0	1

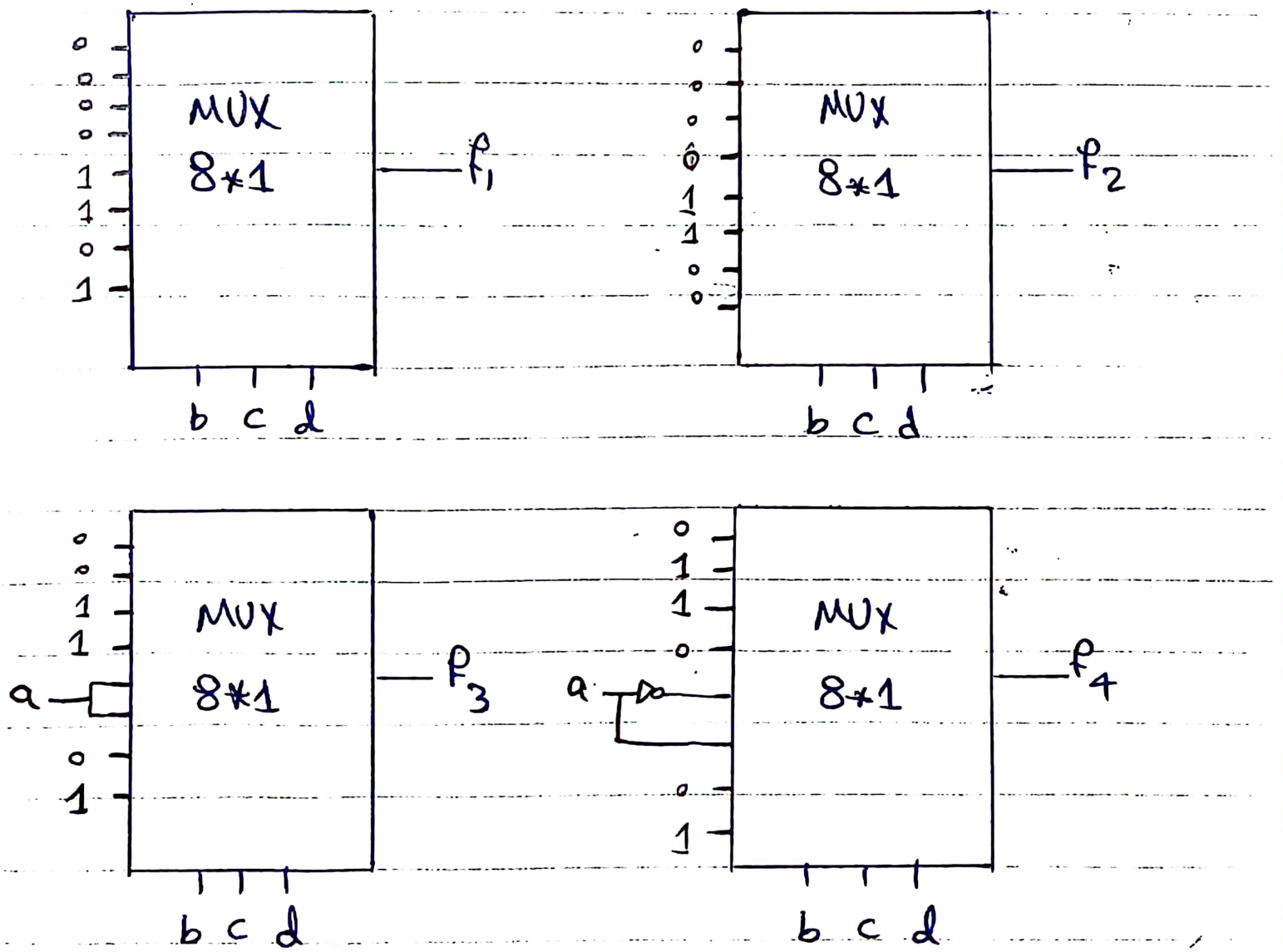
f_2	I_0	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7
a'	0	1	2	3	4	5	6	7
a	8	9	10	11	12	13	14	15
	0	0	0	0	1	1	0	0

f_3	I_0	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7
a'	0	1	2	3	4	5	6	7
a	8	9	10	11	12	13	14	15
	0	0	1	1	a	a	0	1

f_4	I_0	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6	I_7
a'	0	1	2	3	4	5	6	7
a	8	9	10	11	12	13	14	15
	0	1	1	0	a'	a	0	1

Scanned with CamScanner

ادامة الف)



Scanned with CamScanner

Date: ..... Subject: .....

(ب)

f_1	I_0	I_1	I_2	I_3
$a'b'$	0	1	2	3
$a'b$	4	5	6	7
ab	12	13	14	15
ab'	8	9	10	11
	b	b	o	b

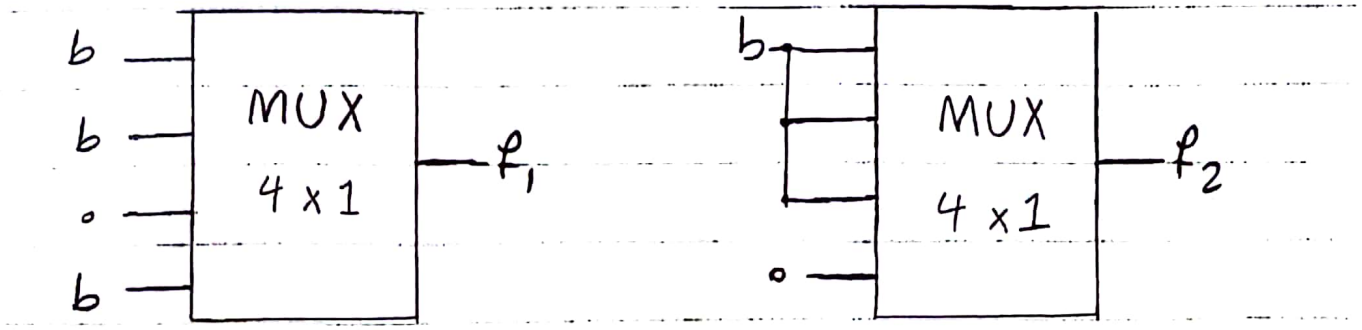
f_2	I_0	I_1	I_2	I_3
$a'b'$	0	1	2	3
$a'b$	4	5	6	7
ab	12	13	14	15
ab'	8	9	10	11
	b	b	b	o

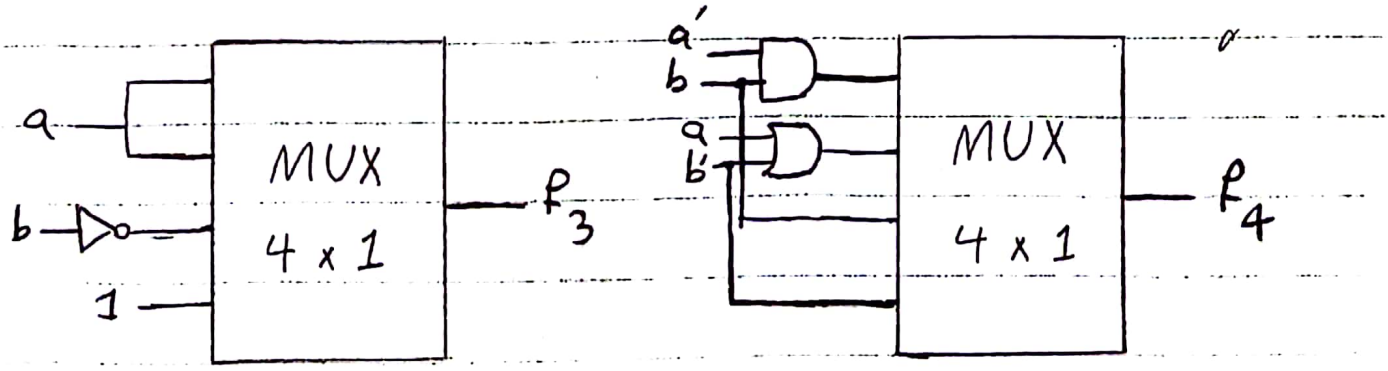
f_3	I_0	I_1	I_2	I_3
$a'b'$	0	1	2	3
$a'b$	4	5	6	7
ab	12	13	14	15
ab'	8	9	10	11
	a	a	b'	1

Scanned with CamScanner

Date: ..... Subject: .....

f_4	I_0	I_1	I_2	I_3
$a'b'$	0	1	2	3
$a'b$	4	5	6	7
ab	12	13	14	15
ab'	8	9	10	11 → don't care
	$a'b$	$a+b'$	b'	b



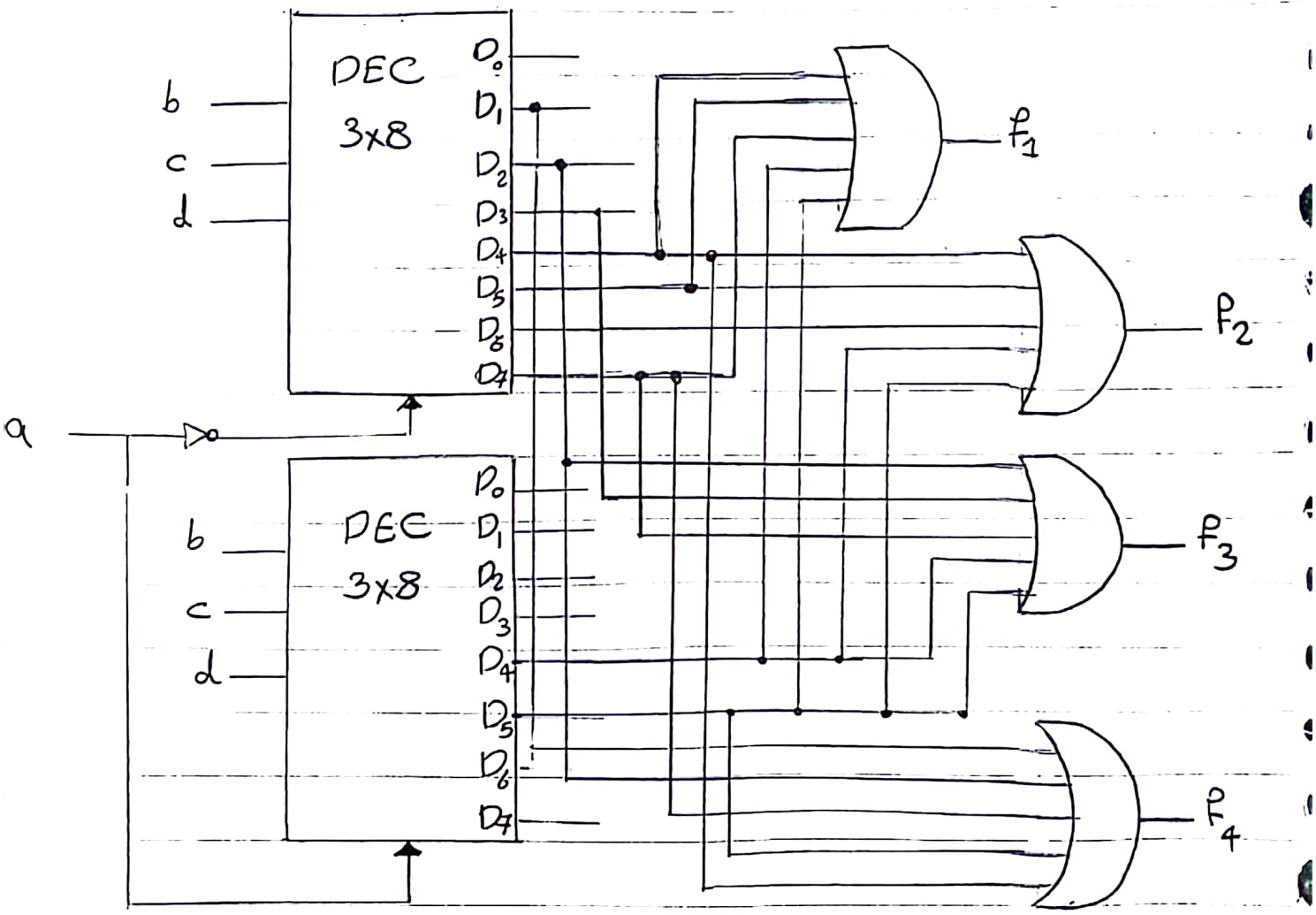


Scanned with CamScanner

Date: ..... Subject: .....

ب)

DMUX 8x1 بنابر DEC 3x8 با ورودی Enable ست در اینجا فرض می‌کنیم ورودی Enable از نوع Active high ست و خروجی های DMUX را هم Active high فرض می‌کنیم. چون صحبتی در مورد خصوصیات نشده (از صورت سوال) پس DEC از نوع بیشترین ست.

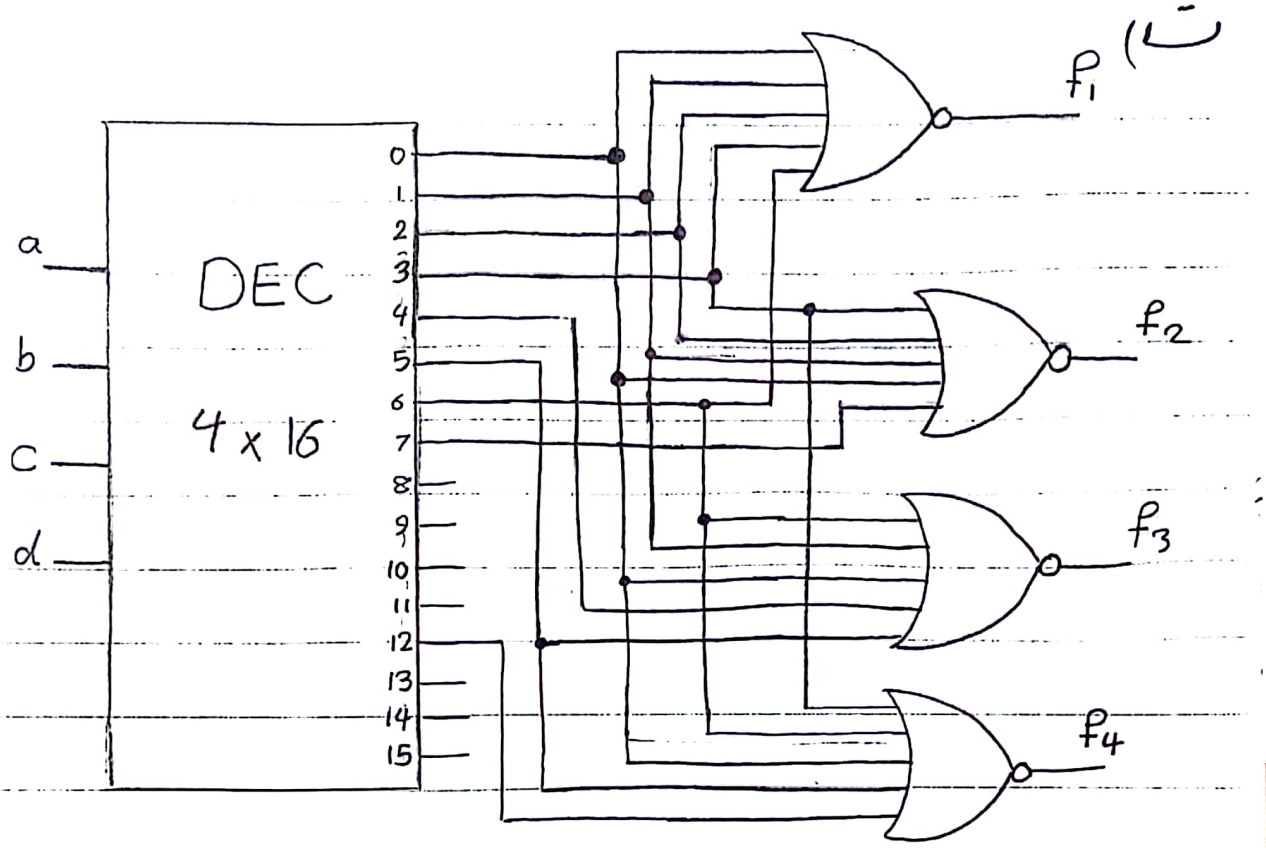


توجه: به دلیل اینکه DEC از نوع بیشترین ست پس برای رسیدن توابع مورد نظر، minterm ها را با هم OR می‌کنیم. از آنجایی که تعداد maxterm ها با minterm ها برابرند، می‌توانیم maxterm ها را با هم NOR کنیم و تعدادی دروازه هزینه‌ای ذخیره نمی‌شود.

Scanned with CamScanner

Date: ..... Subject: .....

(ت



$f_1 = \prod M(0,1,2,3,6)$

$f_2 = \prod M(0,1,2,3,7)$

$f_3 = \prod M(0,1,4,5,6)$

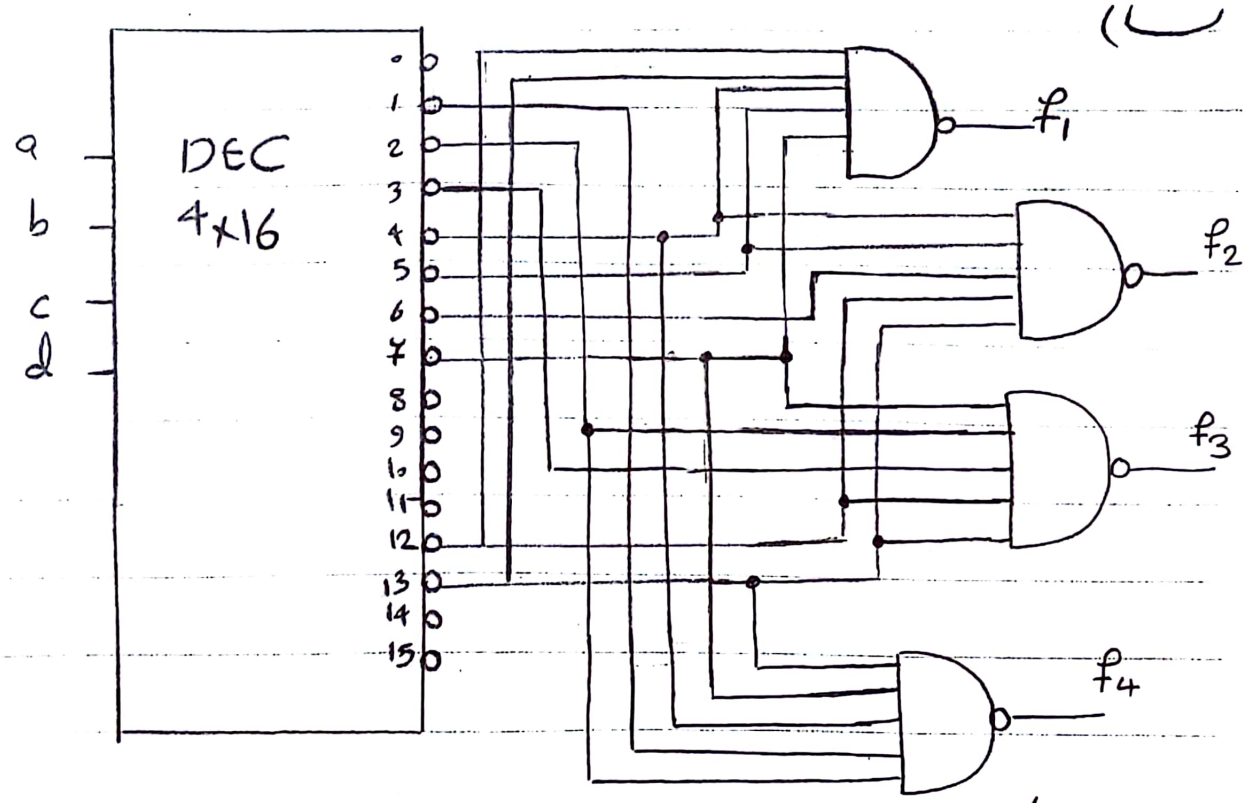
$f_4 = \prod M(0,3,6,5,12)$

توجه: به دلیل آنکه تعداد Maxterm ها با تعداد minterm ها برابری می‌کند (هرکدام 5 تا)
پس می‌توانیم minterm ها را با فرم OR کنیم

Scanned with CamScanner

Date: ..... Subject: .....

ش ۱)

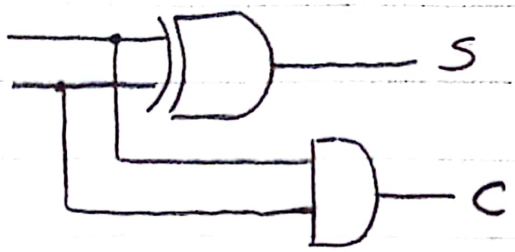


توجه: به دلیل اینکه تعداد minterm ها با تعداد maxterm ها برابر نیست (عدد 5، 11 هفتند) تا توان maxterm ها را با هم AND کرد. در واقع از نظر هزینه برای ما فرقی نمی کند (در صورتی که هزینه همه گیت ها را برابر در نظر گرفتیم)

Date: ..... Subject: .....

-5

H.A



delay (H.A) = تاخیر یک گیت

الف) تاخیر یک بلوک : 10ns برای گیت NOR و 10ns برای H.A

delay = 10+10 = 20 ns

ب) در صورتی که 16 واحد از این بلوک ها به شکل آبشاری متصل شوند، سیر تحرانی سیری خواهد شد که از اولین بلوک از گیت NOR و واحد HA عبور می کند و در سایر 15 بلوک باقی مانده از HA تنها عبور می کند پس تاخیر کل :

totall delay = (15 + 2) x 10 ns = 170 ns

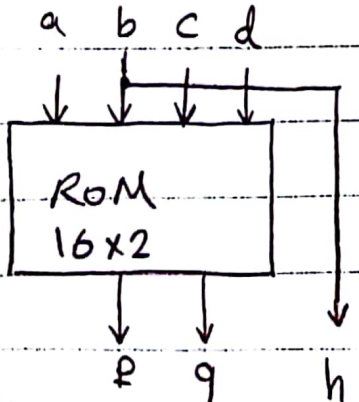
15 بلوک بعدی ← ↓ بلوک اول

-6

a	b	c	d	f	g	h
0	0	0	0	1	1	0
0	0	0	1	1	0	0
0	0	1	0	1	1	0
0	0	1	1	1	0	0
0	1	0	0	1	1	1
0	1	0	1	0	1	1
0	1	1	0	0	1	1
0	1	1	1	0	0	1
1	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0	0
1	1	0	0	1	1	1
1	1	0	1	x	0	1
1	1	1	0	0	0	1
1	1	1	1	x	0	1

الف) با توجه به جدول حقیقت داریم: $h = b$

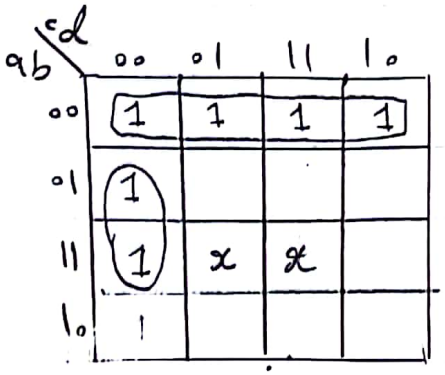
پس به ROM 16×2 نیاز نداریم



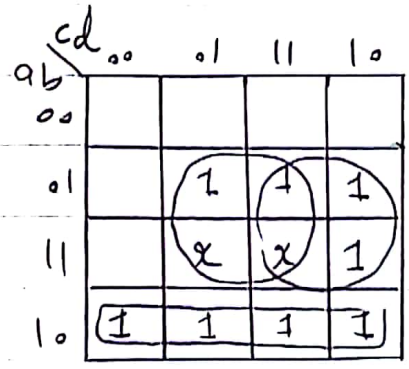
Scanned with CamScanner

Date: ..... Subject: .....

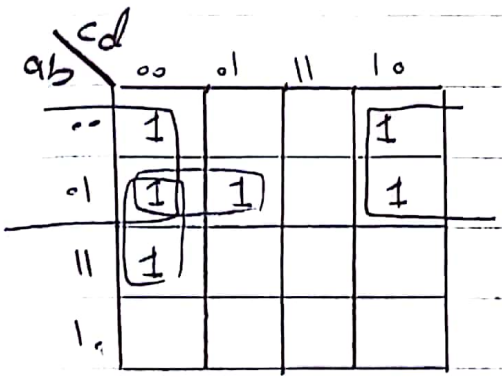
ب)



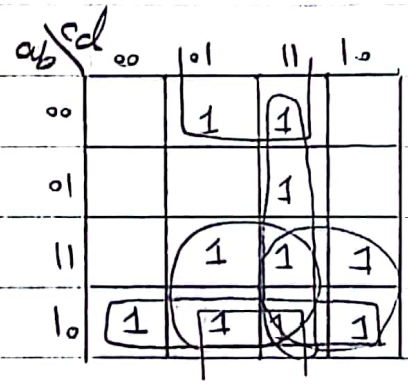
$f = a'b' + bc'd'$



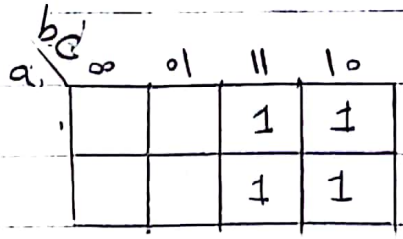
$f' = ab' + bd + bc$



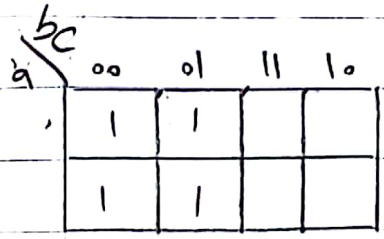
$g = a'd' + a'bc' + bc'd'$



$g' = ab' + ad + ac + b'd + cd$



$h = b$



$h' = b'$

- توابع f و g، در کل به 4 گیت AND نیاز دارند
- توابع f' و g'، در کل به 7 گیت AND نیاز دارند ⟸ زیرا به تعداد گیت های AND کمتری نیاز داریم

توابع f و g و h را انتخاب می کنیم

- توابع f و g' در کل به 7 گیت و توابع f' و g به 6 گیت AND نیاز دارند

Scanned with CamScanner

الامثلة (ب)

	a b c d	f g h
b	- 1 - -	- - 1
$a'b'$	0 0 - -	1 - -
$bc'd'$	- 1 0 0	1 1 -
$a'd'$	0 - - 0	- 1 -
$a'bc'$	0 1 0 -	- 1 -
		T C T

Scanned with CamScanner