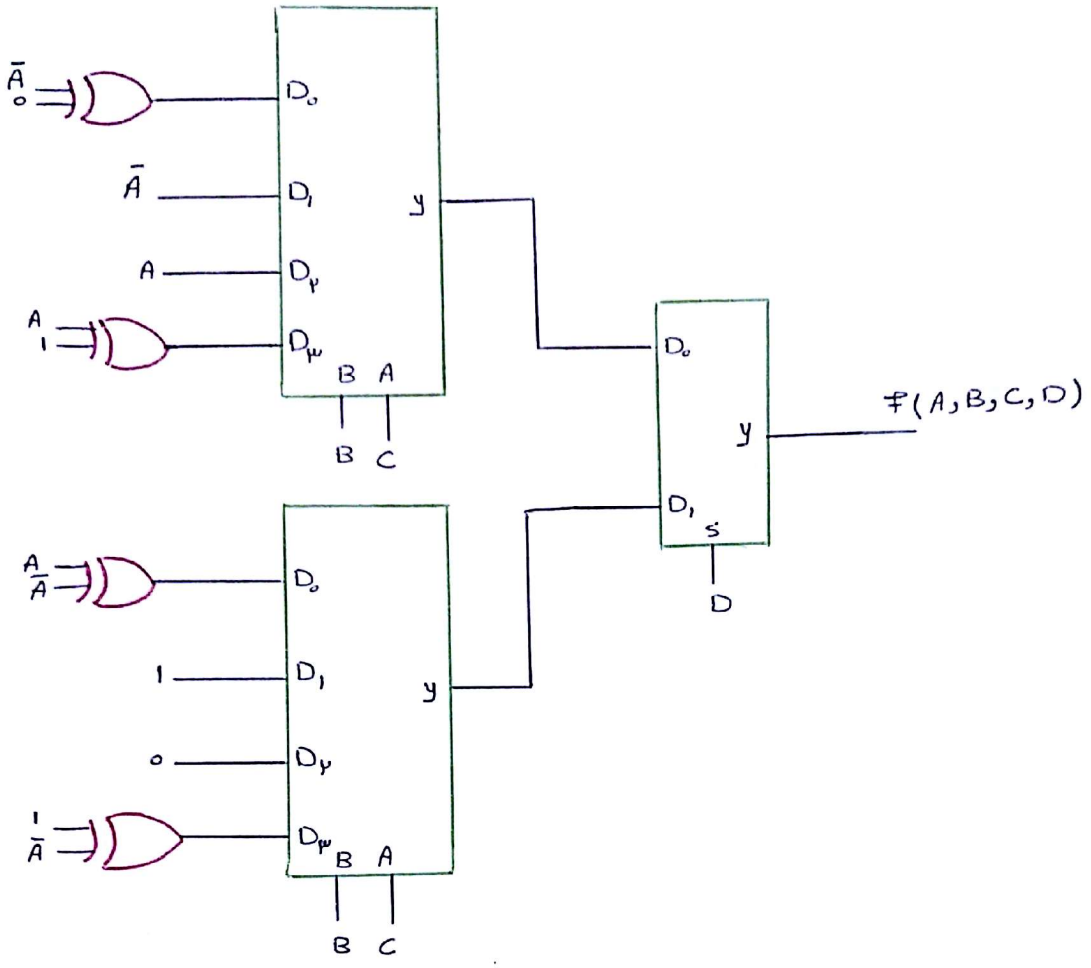
حوری دهش * تمرین سری چهارم * ۹۸۲۱۴۱۳

۱- لیست حالات مشیمم توابع سئل های زیر را بیابید.



A	B	C	D	F
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

$\rightarrow F=1 \rightarrow D_0$

$\rightarrow F=1 \rightarrow D_1$

$\rightarrow F=0 \rightarrow D_2$

$\rightarrow F= \rightarrow D_3$

$\rightarrow F= \rightarrow D_0$

$\rightarrow F= \rightarrow D_1$

$\rightarrow F= \rightarrow D_2$

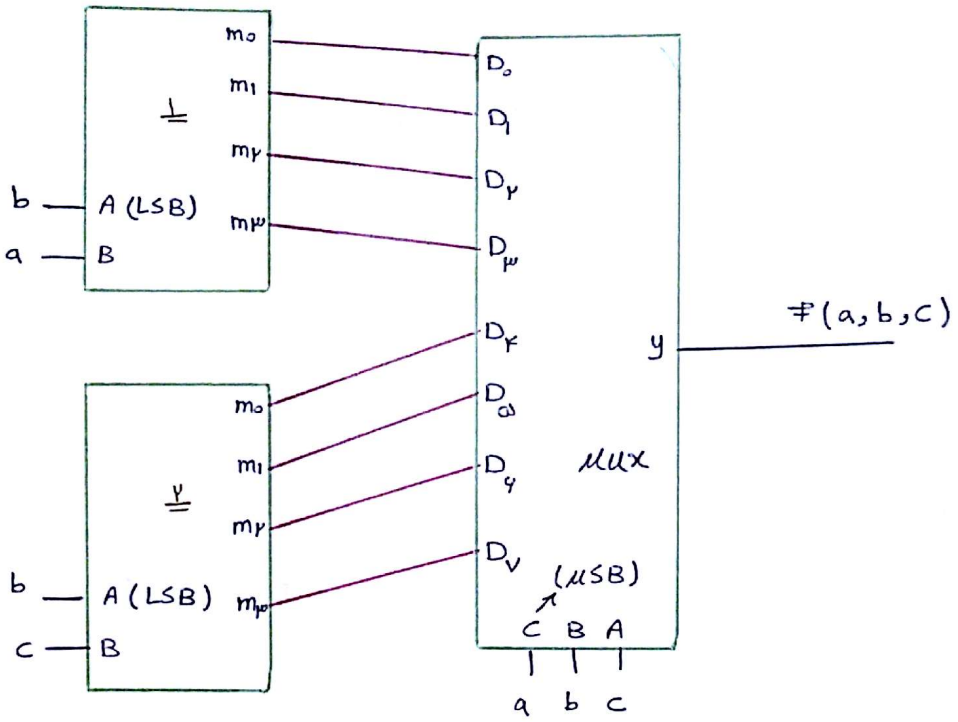
$\rightarrow F= \rightarrow D_3$

$$\Rightarrow F(A,B,C,D) =$$

$$\sum m(0,1,2,3,6,9,11,13,15) =$$

$$\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}\bar{B}CD +$$

$$\bar{A}BC\bar{D} + A\bar{B}\bar{C}D + A\bar{B}CD + AB\bar{C}\bar{D} + ABCD$$



1 →

a	b	y
0	0	m_0
0	1	m_1
1	0	m_2
1	1	m_3

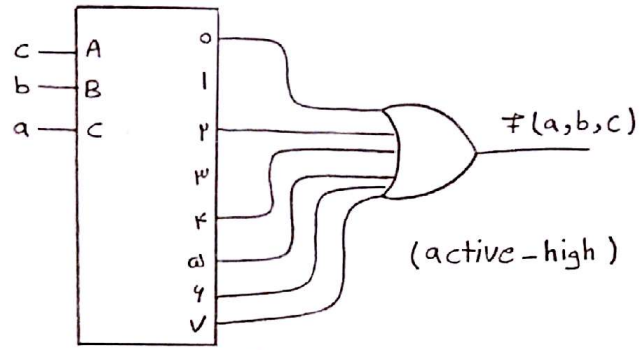
c	b	
0	0	m_0
0	1	m_1
1	0	m_2
1	1	m_3

2

۲- توابع زیر را با دیکودر پیاده سازی کنید. (به هر دو صورت Sop و PoS و همچنین با استفاده از هر ۲ حالت active-high و active-low)

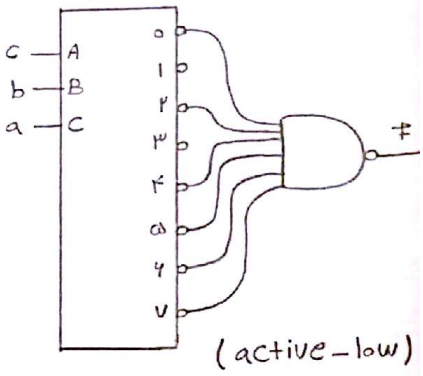
a → $F(a,b,c) = \sum m(0,2,4,5,6,7)$ ۳x۸ Decoder

Sop ⇒



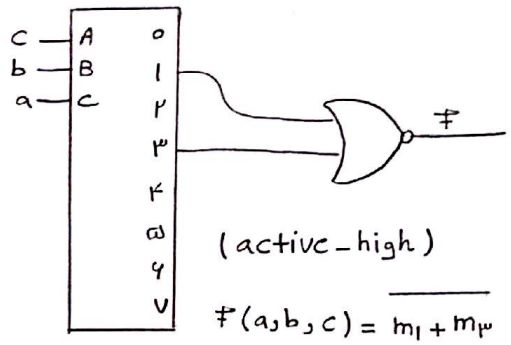
$F(a,b,c) = m_0 + m_2 + m_4 + m_5 + m_6 + m_7$

Sop ⇒

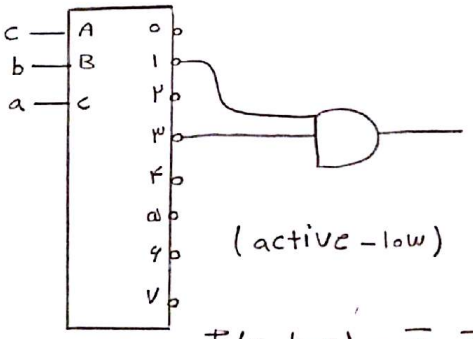


$F(a,b,c) = \overline{\overline{m_0} \cdot \overline{m_2} \cdot \overline{m_4} \cdot \overline{m_5} \cdot \overline{m_6} \cdot \overline{m_7}}$

PoS ⇒ $F(a,b,c) = \prod M(1,3)$



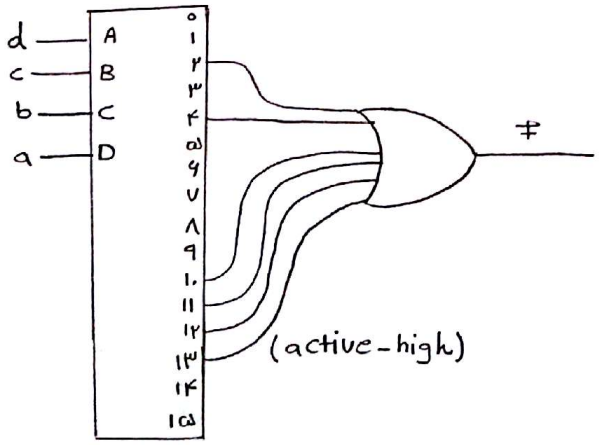
$F(a,b,c) = \overline{m_1 + m_3}$



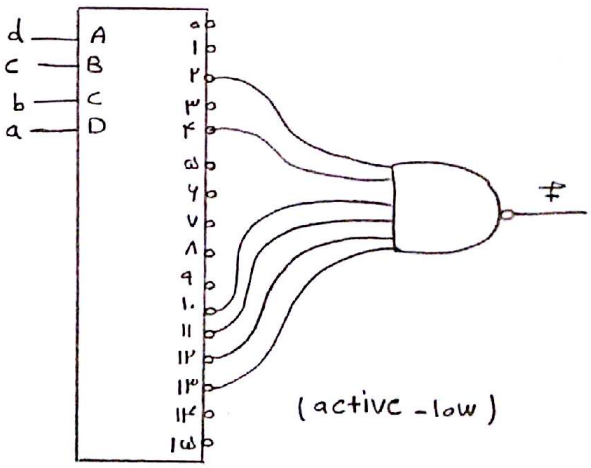
$F(a,b,c) = \overline{m}_1 \cdot \overline{m}_3$

b → $F(a,b,c,d) = \sum m(2,4,10,11,12,13)$ ۴x۱۶ Decoder

Sop ⇒

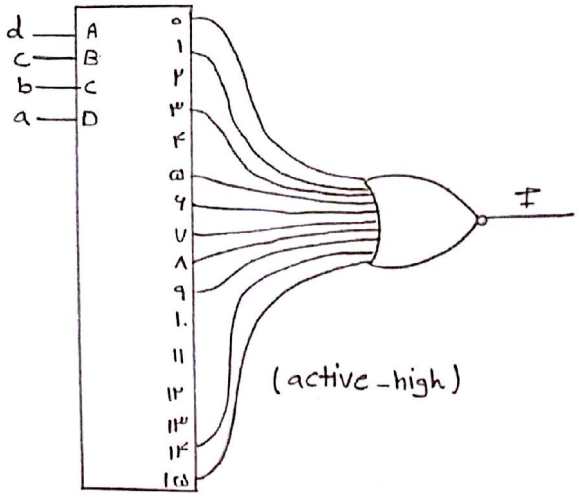


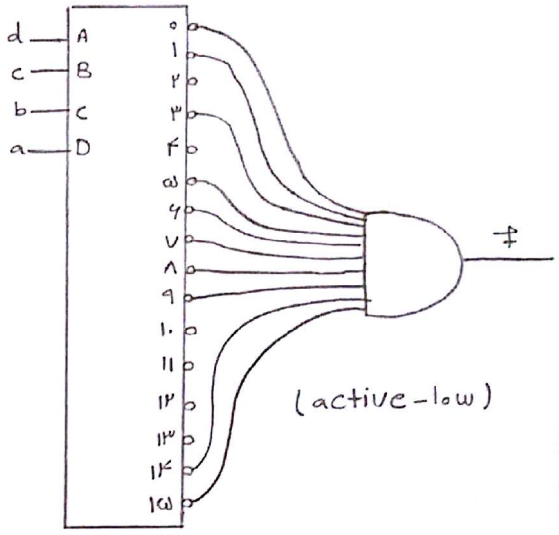
$F(a,b,c,d) = m_2 + m_4 + m_{10} + m_{11} + m_{12} + m_{13}$



$F(a,b,c,d) = \overline{\overline{m_2} + \overline{m_4} + \overline{m_{10}} + \overline{m_{11}} + \overline{m_{12}} + \overline{m_{13}}}$

pos ⇒ $F(a,b,c,d) = \prod M(0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,12,13)$





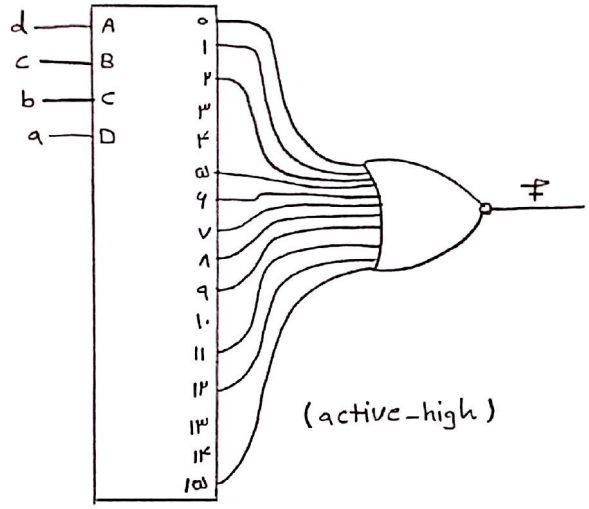
$F(a,b,c,d) = \overline{m_0 + m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + m_5 + m_6 + m_7 + m_8 + m_9 + m_{12} + m_{13}}$

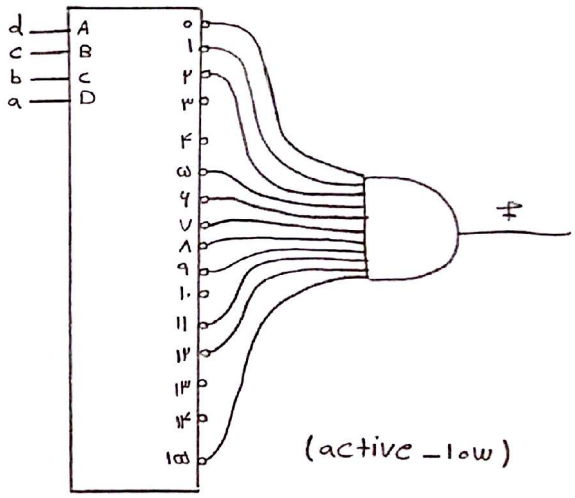
$F(a,b,c,d) = \overline{m_0} \cdot \overline{m_1} \cdot \overline{m_2} \cdot \overline{m_3} \cdot \overline{m_4} \cdot \overline{m_5} \cdot \overline{m_6} \cdot \overline{m_7} \cdot \overline{m_8} \cdot \overline{m_9} \cdot \overline{m_{12}} \cdot \overline{m_{13}}$

C⟶ $F(a,b,c,d) = \Pi M(0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,11,12,13)$

Fx14 Decoder

pos ⇒

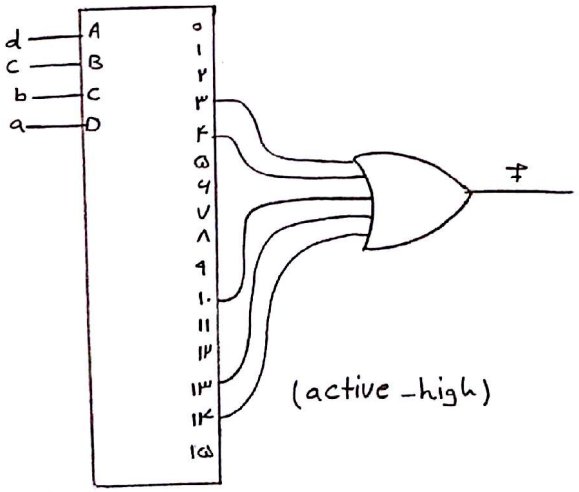


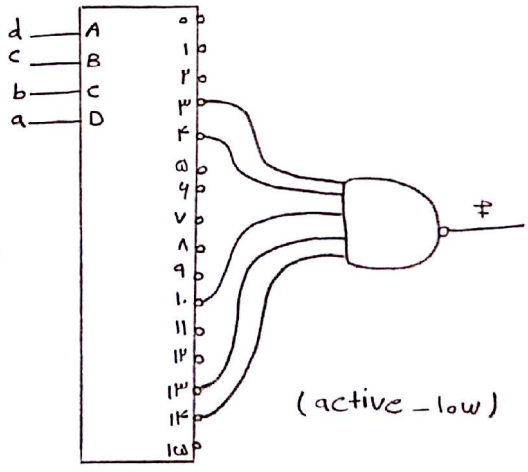


$F(a,b,c,d) = \overline{m_0 + m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + m_5 + m_6 + m_7 + m_8 + m_9 + m_{11} + m_{12} + m_{13}}$

$F(a,b,c,d) = \overline{m_0} \cdot \overline{m_1} \cdot \overline{m_2} \cdot \overline{m_3} \cdot \overline{m_4} \cdot \overline{m_5} \cdot \overline{m_6} \cdot \overline{m_7} \cdot \overline{m_8} \cdot \overline{m_9} \cdot \overline{m_{11}} \cdot \overline{m_{12}} \cdot \overline{m_{13}}$

sop⇒ $F(a,b,c,d) = \sum m(3,4,10,13,14)$

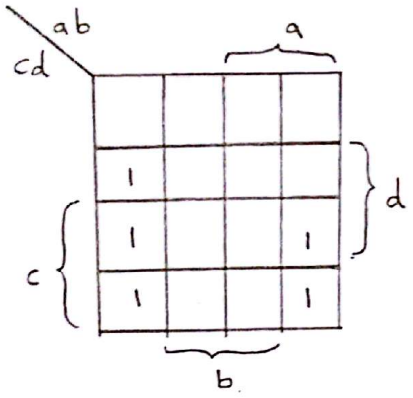




$F(a,b,c,d) = m_3 + m_4 + m_{10} + m_{13} + m_{14}$

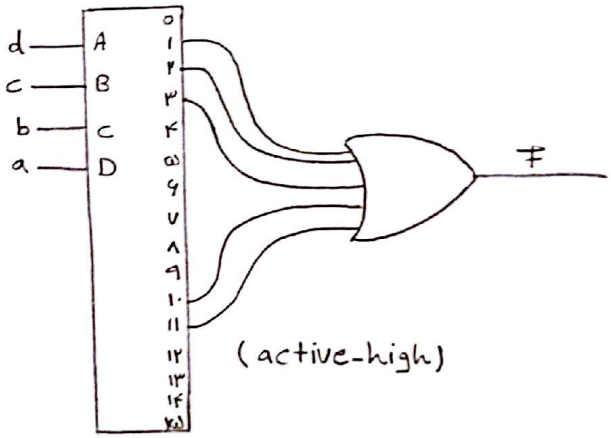
$F(a,b,c,d) = \overline{m_3} \cdot \overline{m_4} \cdot \overline{m_{10}} \cdot \overline{m_{13}} \cdot \overline{m_{14}}$

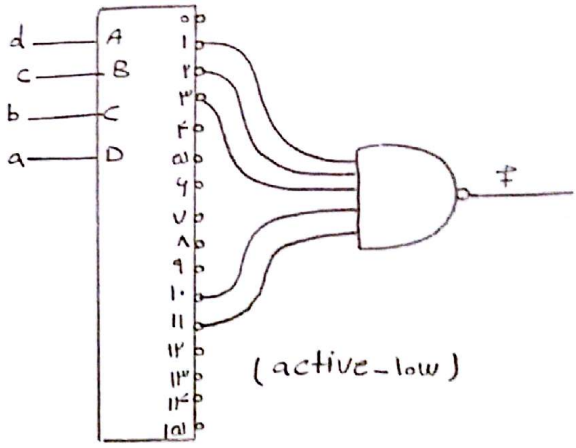
$d \rightarrow F(a,b,c,d) = \bar{b}c + \bar{a}\bar{b}d$ 4x14 Decoder



$\Rightarrow F(a,b,c,d) = \sum m(1, 2, 3, 10, 11)$

SOP $\Rightarrow$

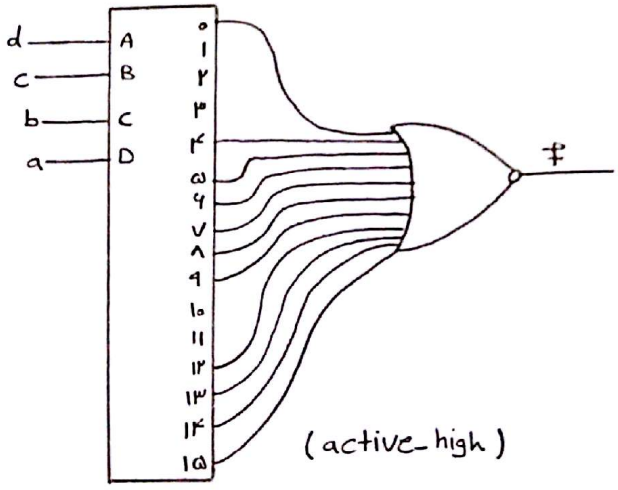


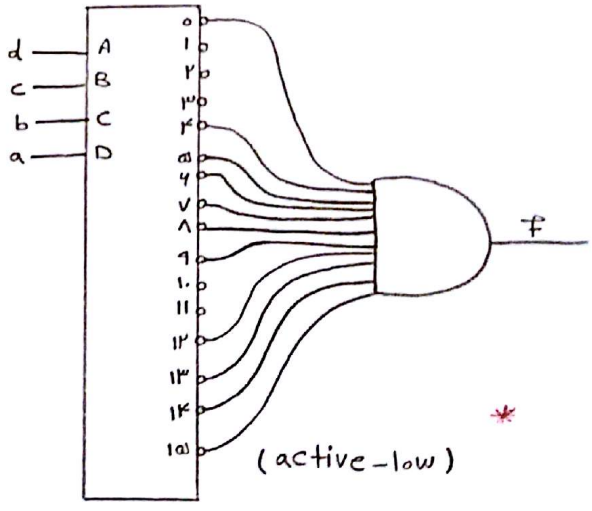


$F(a,b,c,d) = m_1 + m_2 + m_3 + m_{10} + m_{11}$

$F(a,b,c,d) = \overline{\bar{m}_1 \cdot \bar{m}_2 \cdot \bar{m}_3 \cdot \bar{m}_{10} \cdot \bar{m}_{11}}$

POS $\Rightarrow F(a,b,c,d) = \Pi M(0, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15)$





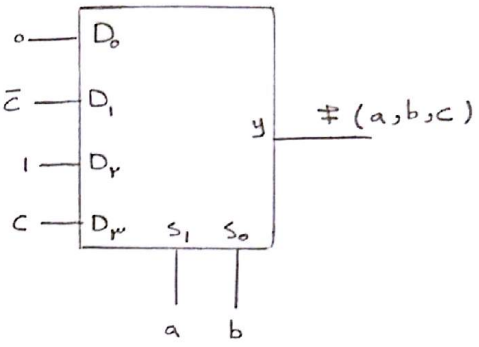
$F(a,b,c,d) = \overline{m_0 + m_4 + m_5 + m_6 + m_7 + m_8 + m_9 + m_{12} + m_{13} + m_{14} + m_{15}}$

$* \rightarrow F(a,b,c,d) = \bar{m}_0 \cdot \bar{m}_4 \cdot \bar{m}_5 \cdot \bar{m}_6 \cdot \bar{m}_7 \cdot \bar{m}_8 \cdot \bar{m}_9 \cdot \bar{m}_{12} \cdot \bar{m}_{13} \cdot \bar{m}_{14} \cdot \bar{m}_{15}$

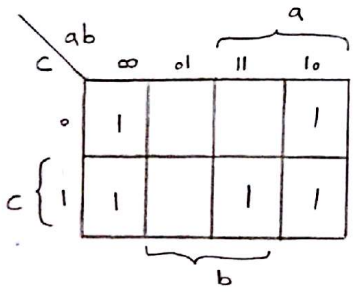
۳- توابع زیر را با استفاده از مالتی پلکسر پیاده سازی کنید.

a → $F(a,b,c) = \sum m\ (۲,۴,۵,۷)$ 4x1 MUX

a	b	c	F	
0	0	0	0	$F=0 \to D_0$
0	0	1	0	
0	1	0	1	$F=\bar{c} \to D_1$
0	1	1	0	
1	0	0	1	$F=1 \to D_2$
1	0	1	1	
1	1	0	0	$F=c \to D_3$
1	1	1	1	

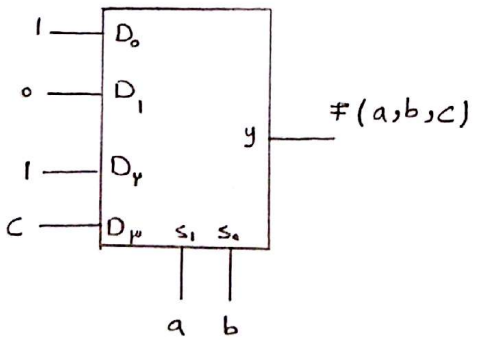


b → $F(a,b,c) = \underbrace{(a+\bar{b})(\bar{b}+c)}_{a\bar{b}+ac+\bar{b}+\bar{b}c}$ 4x1 MUX



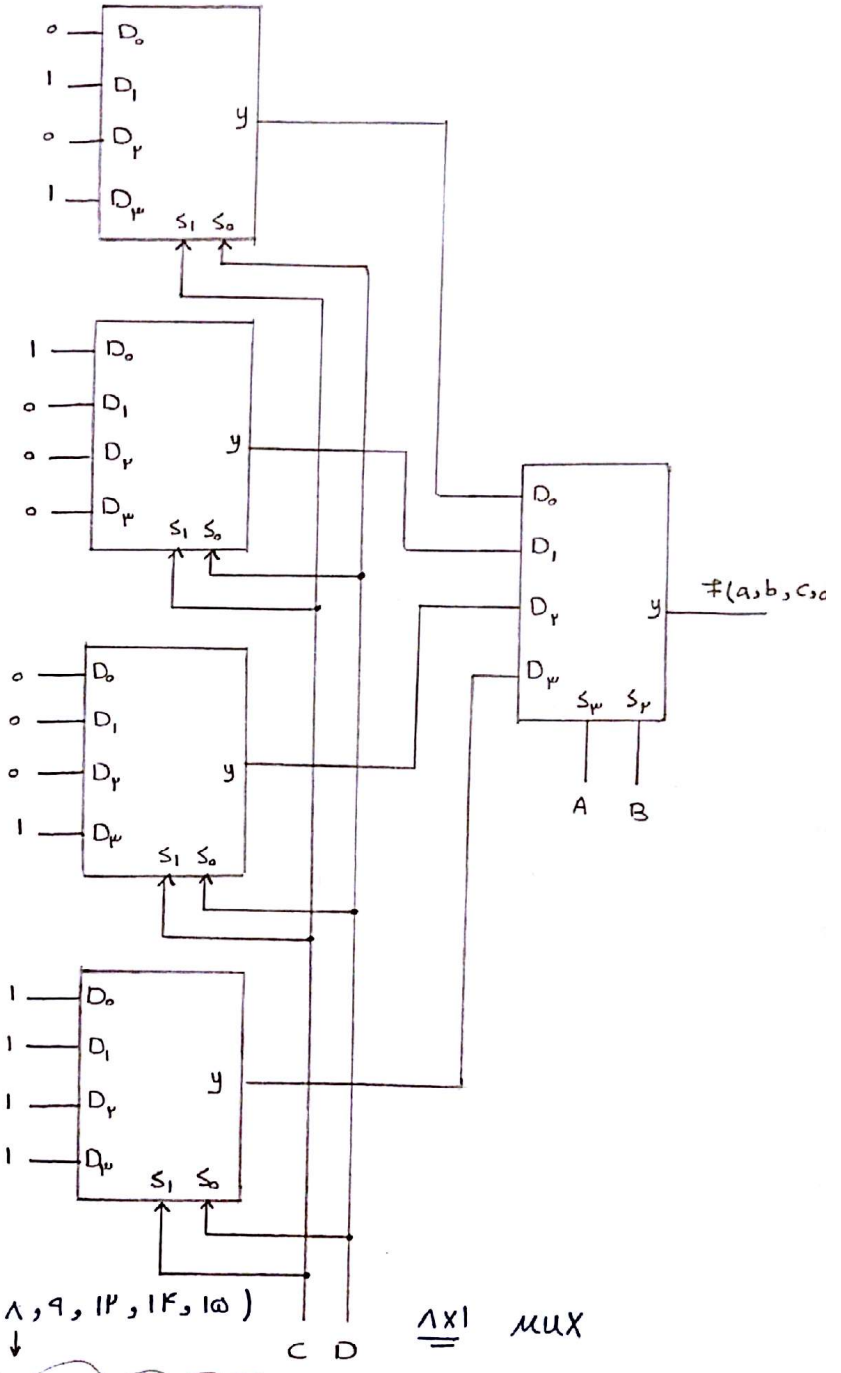
$\Rightarrow \sum m(0,1,4,5,7)$

a	b	c	F	
0	0	0	1	$F=1 \to D_0$
0	0	1	1	
0	1	0	0	$F=0 \to D_1$
0	1	1	0	
1	0	0	1	$F=1 \to D_2$
1	0	1	1	
1	1	0	0	$F=c \to D_3$
1	1	1	1	



c → $F(a,b,c,d) = \sum m\ (1,3,4,11,12,13,14,15)$ ۴x۱ MUX

a	b	c	d	F	
0	0	0	0	0	
0	0	0	1	1	D_0
0	0	1	0	0	
0	0	1	1	1	
0	1	0	0	1	
0	1	0	1	0	
0	1	1	0	0	D_1
0	1	1	1	0	
1	0	0	0	0	
1	0	0	1	0	
1	0	1	0	0	D_2
1	0	1	1	1	
1	1	0	0	1	
1	1	0	1	1	
1	1	1	0	1	D_3
1	1	1	1	1	

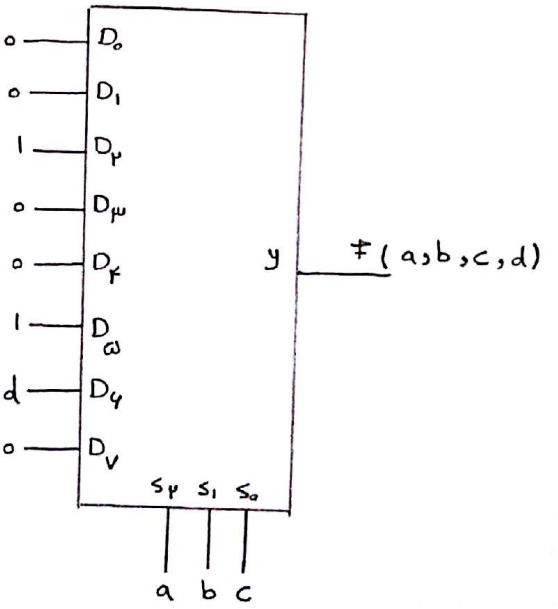


d → $F(a,b,c,d) = \prod M(0,1,2,3,4,7,8,9,12,13,14,15)$

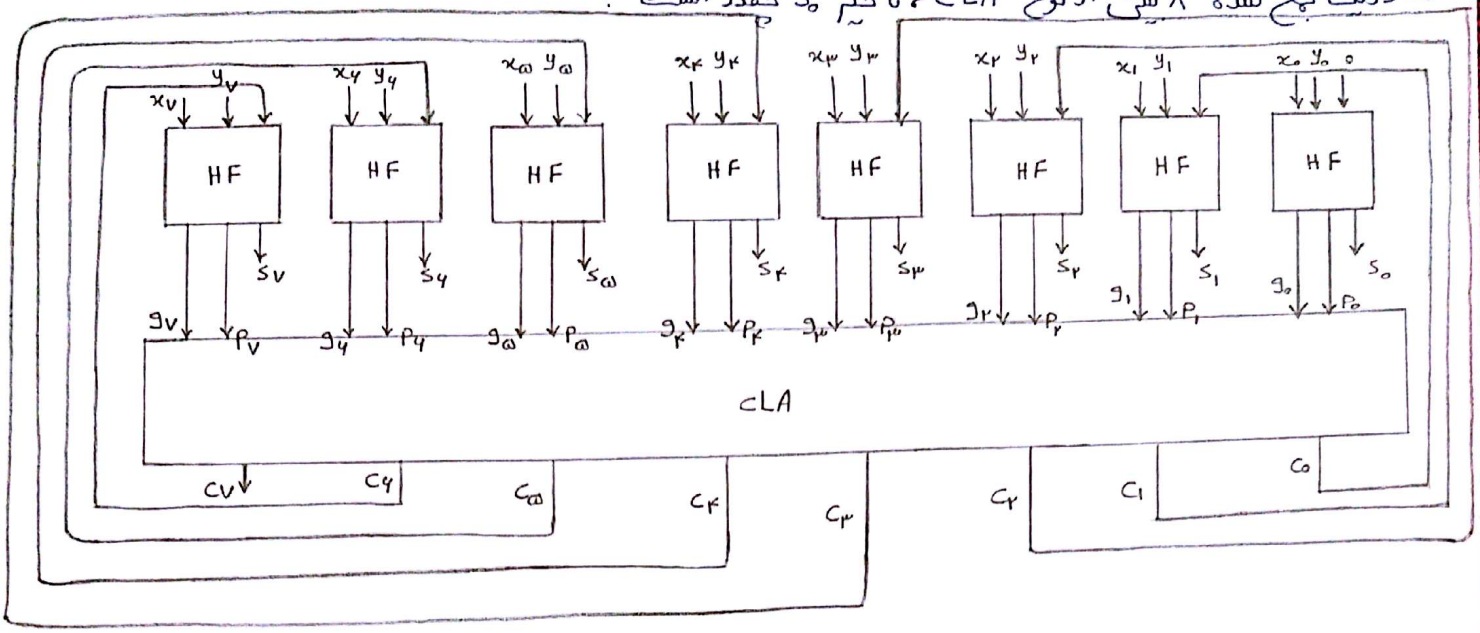
$\sum m\ (4,5,10,11,13)$

۸x۱ MUX

a	b	c	d	F	
0	0	0	0	0	$F=0 \rightarrow D_0$
0	0	0	1	0	
0	0	1	0	0	$F=0 \rightarrow D_1$
0	0	1	1	0	
0	1	0	0	1	$F=1 \rightarrow D_2$
0	1	0	1	1	
0	1	1	0	0	$F=0 \rightarrow D_3$
0	1	1	1	0	
1	0	0	0	0	$F=0 \rightarrow D_4$
1	0	0	1	0	
1	0	1	0	1	$F=1 \rightarrow D_5$
1	0	1	1	1	
1	1	0	0	0	$F=d \rightarrow D_6$
1	1	0	1	1	
1	1	1	0	0	$F=0 \rightarrow D_7$
1	1	1	1	0	

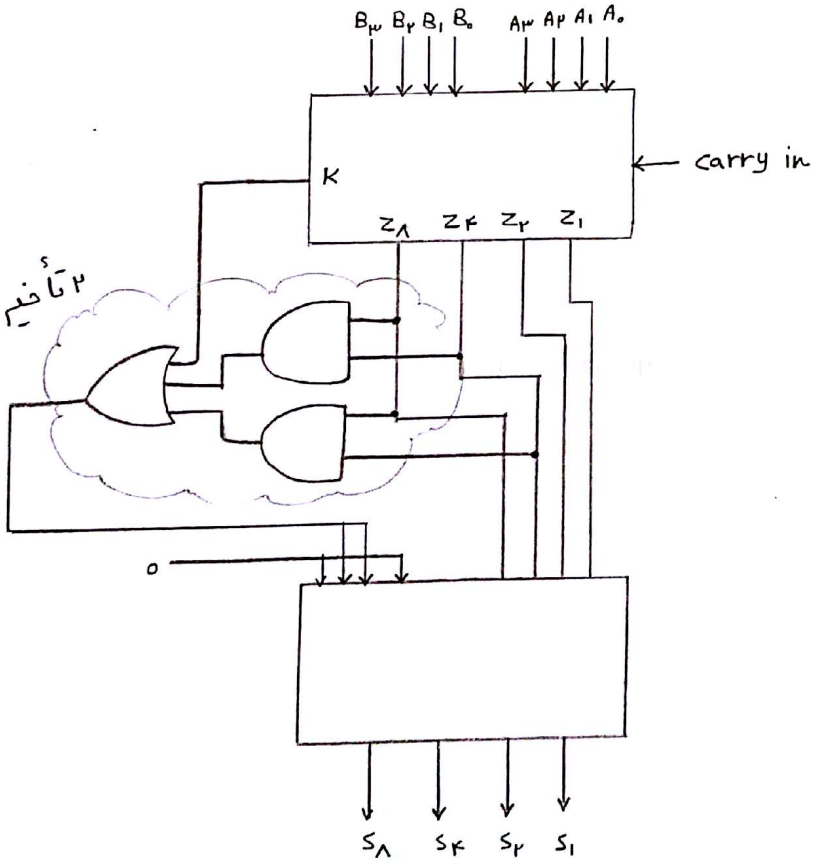


۴- در یک جمع کنندهٔ ۸ بیتی از نوع CLA ، تأخیر S_0 چقدر است ؟



تأخیر S_0 ۲ مرحله است چون بیت کری HF ادی صفر است یعنی از زمین گرفته شده است و این بیت از جمع کنندهٔ CLA تولید نشده است ولی تأخیر گ های ، S_1 تا S_7 ۴ مرحله می باشد.

۵- در یک جمع کنندهٔ BCD تأخیر را برای ترکیبات مختلف جمع کننده های استفاده شده محاسبه کنید .



* CpA ، CpA ←

carry ← $2n+1 = 9$

$2n = 8$ ← $8+2$ ←

۹ ، ۱۰ =>

گ ها ← ۱

$V+2$ ← V ←

۸ ، ۹ =>

---

* CpA ، CLA ←

carry ← $2n+1=9$

۲ ← $2+2$ ←

۴ ، ۹ =>

گ ها ← ۱

۳ ← $2+3$ ←

۵ ، ۸ =>

---

* CLA ، CpA ←

Carry ← ۳

$2n = 8$ ← $8+2$ ←

۱۰ ، ۳ =>

گ ها ← ۴

$V+2$ ← V ←

۴ ، ۹ =>

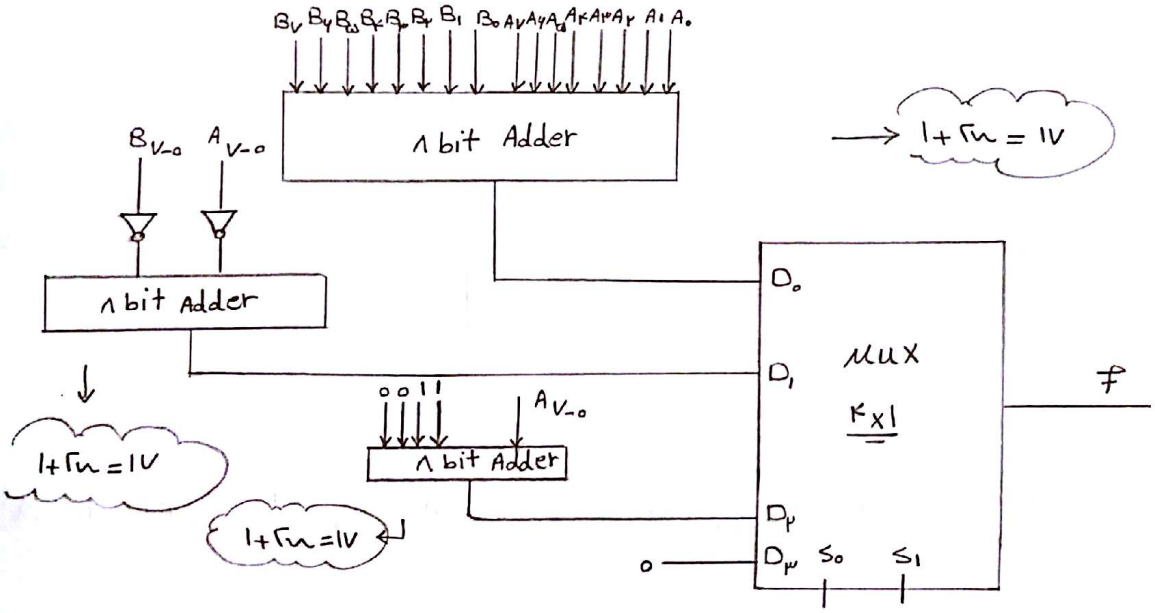
Q , F <= F ← Sum
3 ← 2 + 3 ←

F , 3 <= 3 ← Carry
2 ← 2 + 2 ←

* CLA , CLA →

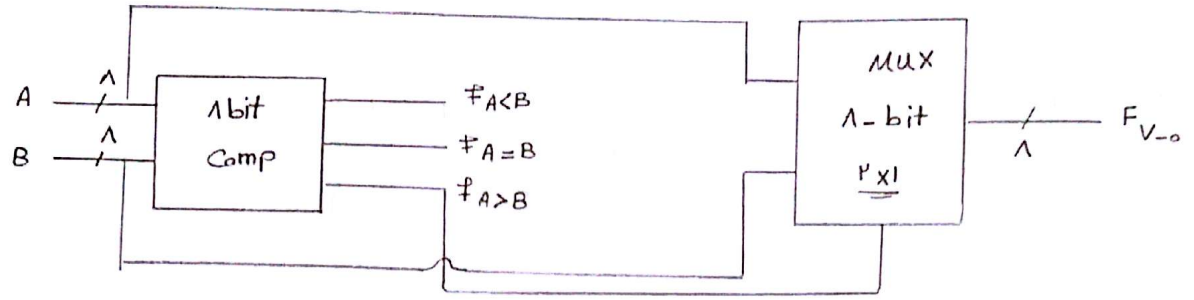
۴- مداری طراحی کنید که جدول زیر را پیاده سازی کند. A و B ، ۸ بیتی هستند. (مدار را با حداقل تعداد Component ها پیاده سازی کنید.) تأخیر مدار را نیز محاسبه کنید.

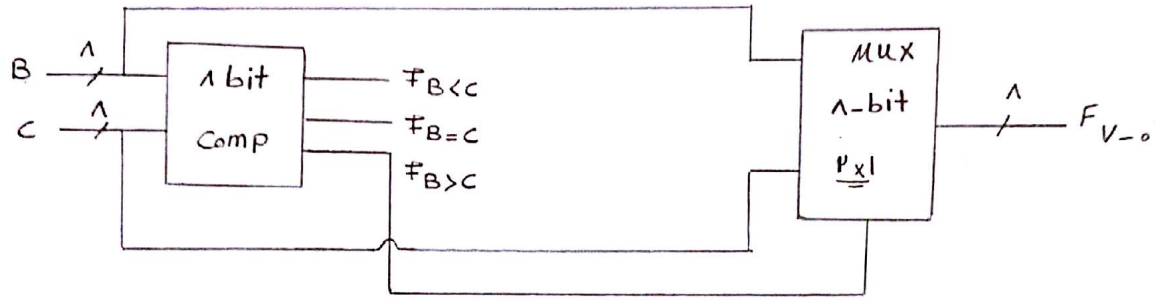
S_0	S_1	F
0	0	A + B
0	1	$\bar{A} + \bar{B}$
1	0	A Excess - 3 code
1	1	0



کل تأخیر ← ۲ مرحله تأخیر برای مالتی پلکسر + ۱۷ <= 19

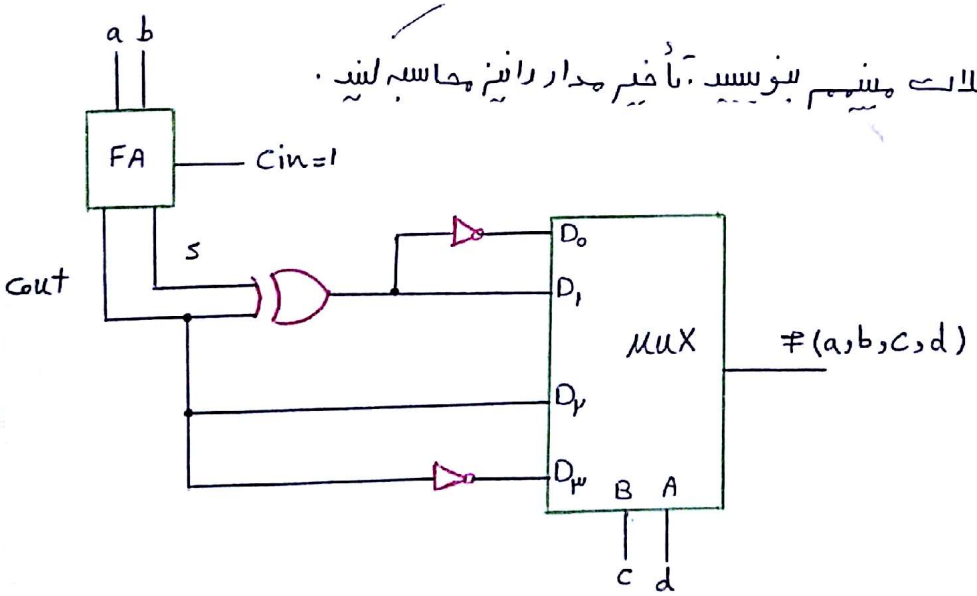
۷- مداری طراحی کنید که ۳ عدد ۸ بیتی را بصورت صعودی مرتب کند. تأخیر مدار نیز محاسبه کنید.





۶

۱- تابع شکل زیر را بصورت لیست جملات مینیمم بنویسید. تأخیر مدار را نیز محاسبه کنید.



حل تأخیر مدار ۲ مرحله است.

$$S_i = x_i \oplus y_i \oplus c_{i-1} \longrightarrow S = a \oplus b \oplus 1 \longrightarrow S = \overline{(a\bar{b} + b\bar{a})}$$

$$C_i = x_i y_i + x_i c_{i-1} + y_i c_{i-1} \longrightarrow C_{out} = ab + a + b = a + b$$

$D_0 \rightarrow NoT \rightarrow b(\bar{b}+a) = ab$

$D_1 \rightarrow (a+b) \oplus \overline{(a\bar{b}+b\bar{a})} = \bar{b}+b\bar{a}$

$D_2 \rightarrow a+b$

$D_3 \rightarrow NoT \rightarrow \overline{(a+b)} = \bar{a}\bar{b}$

a	b	c	d	∓
0	0	0	0	$b(\bar{b}+a) = ab$
0	0	0	1	$\bar{b}+b\bar{a}$
0	0	1	0	$a+b$
0	0	1	1	$\bar{a}\bar{b}$
0	1	0	0	ab
0	1	0	1	$\bar{b}+b\bar{a}$
0	1	1	0	$a+b$
0	1	1	1	$\bar{a}\bar{b}$
1	0	0	0	ab
1	0	0	1	$\bar{b}+b\bar{a}$
1	0	1	0	$a+b$
1	0	1	1	$\bar{a}\bar{b}$
1	1	0	0	ab
1	1	0	1	$\bar{b}+b\bar{a}$
1	1	1	0	$a+b$
1	1	1	1	$\bar{a}\bar{b}$