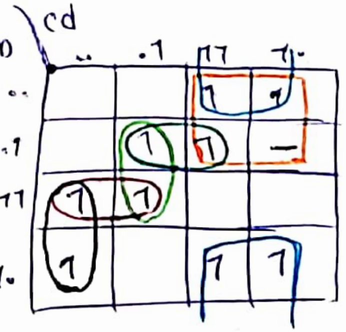
سؤال ۲ : الف) تمام PI ها و EPI ها (sop)

$$F(a,b,c,d) = \sum m(2,3,5,7,8,10,11,12,13) + d(6)$$

جواب الف)



تمام PI ها :

$\bar{a}c$

$c\bar{b}$

$\bar{a}bd$

$b\bar{c}d$

$ab\bar{c}$

$a\bar{c}\bar{d}$

+6

تمام EPI ها :

$c\bar{b}$

$a\bar{c}\bar{d}$

+1

-1 for surplus EPI

-3

$$f = c\bar{b} + a\bar{c}\bar{d} + \begin{cases} \bar{a}c \\ \bar{a}bd \\ b\bar{c}d \\ ab\bar{c} \end{cases}$$

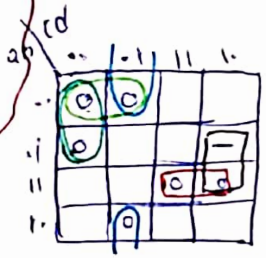
$$\rightarrow f = c\bar{b} + a\bar{c}\bar{d} + \bar{a}c$$

$$= c\bar{b} + a\bar{c}\bar{d} + \bar{a}bd$$

$$= c\bar{b} + a\bar{c}\bar{d} + b\bar{c}d$$

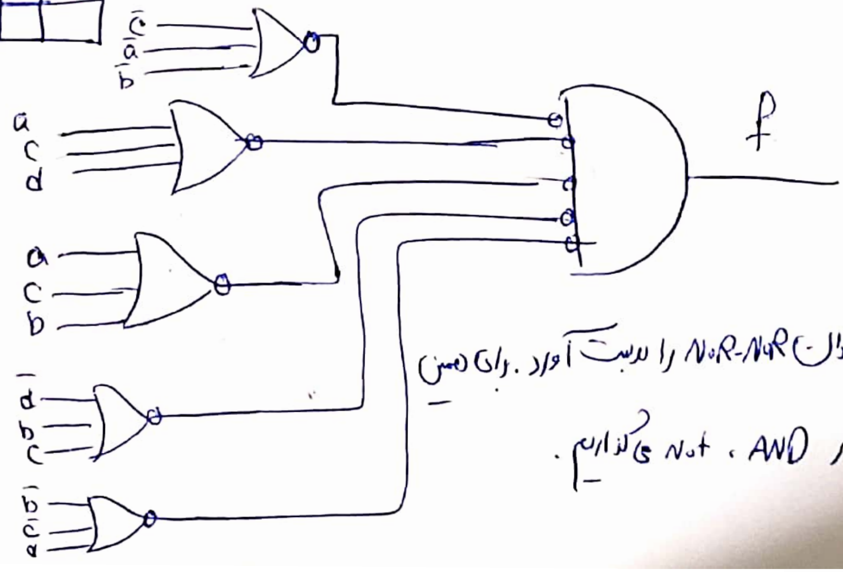
$$= c\bar{b} + a\bar{c}\bar{d} + ab\bar{c}$$

ب) NOR - NOR : با این تابع را بصورت OR-AND پیاده سازی کنیم (pos) و بعد به NOR-NOR تبدیل کنیم. پس داریم :



$$f = (a+c+d)\cdot(a+c+b)\cdot(\bar{d}+b+c)\cdot(\bar{b}+\bar{c}+d)\cdot(\bar{c}+\bar{a}+\bar{b})$$

-5

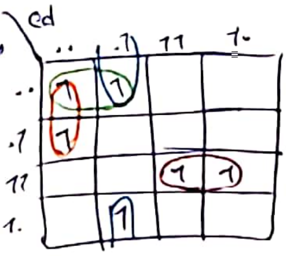


با Not کردن f می‌توان NOR-NOR را بدست آورد. برای همین بعد از OR ها قبل از AND ، Not می‌گذاریم.

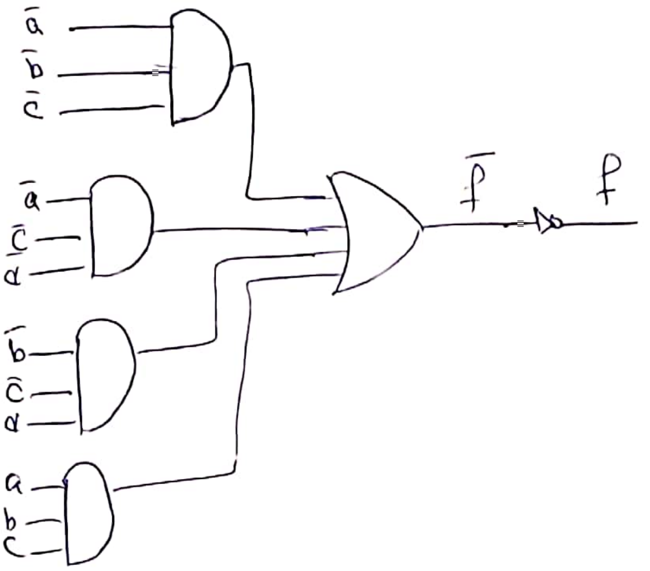
AND-OR-INV : با ایتابع f را بصورت sop ساده کنیم : پیاده کنیم

$f = \Sigma m(2,3,5,7,8,10,11,12,13) + d(6)$

$\bar{f} = \Sigma m(0,1,4,9,14,15)$

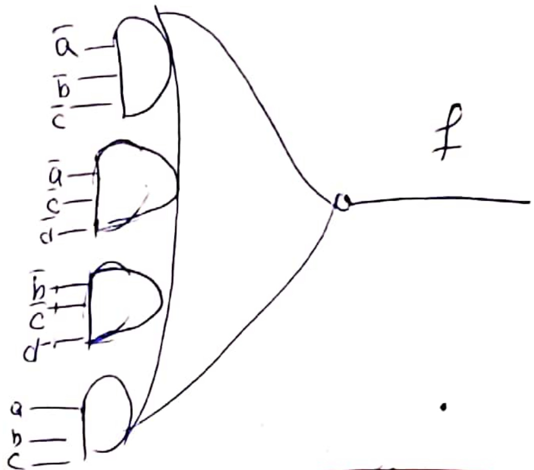


$\bar{f} = \bar{a}\bar{b}\bar{c} + \bar{a}\bar{c}\bar{d} + \bar{b}\bar{c}d + abc$



-5

L



ج) روش کواین مک لاسکی

$f = (2,3,5,7,8,10,11,12,13) + d(6)$

✓2 ✓8	✓(2,3) 1 ✓(2,6) 4 ✓(2,10) 8	(2,3,10,11) (1,8) ~~(2,10,3,11) (8,1)~~ (2,6,3,7) (4,1) (2,3,6,7) (1,4)
✓3 ✓5 ✓6 ✓10 ✓12	(8,10) 2 (8,12) 4 ✓(3,7) 4 ✓(3,11) 8 (5,7) 2 (5,13) 8 ✓(6,7) 1 ✓(10,11) 1 (12,13) 1	
✓7 ✓11 ✓13		

+8

PI ها: $\bar{b}c$ (2,3,10,11)

$a\bar{b}\bar{d}$ (8,10)

$a\bar{c}\bar{d}$ (8,12)

$\bar{a}bd$ (5,7)

$b\bar{c}d$ (5,8)

$ab\bar{c}$ (12,13)

-1 for missed PI

+6

$f = \bar{a}bd + ab\bar{c} + \bar{b}c$

PI \ m_i	2	3	5	7	8	10	11	12	13
$a\bar{b}\bar{d}$					X	X			
$a\bar{c}\bar{d}$					X			X	
$\bar{a}bd$			X	X					
$b\bar{c}d$			X		X				
$ab\bar{c}$								X	X
$\bar{b}c$	X	X				X	X		
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

-5

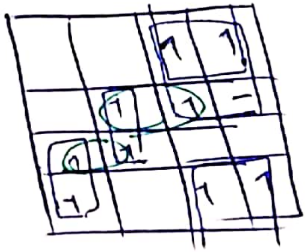
۵) تاخیر ۲ns گیت تک ورودی / تاخیر ۴ns گیت ۲ ورودی / تاخیر ۷ns گیت ۳ ورودی و بیشتر .

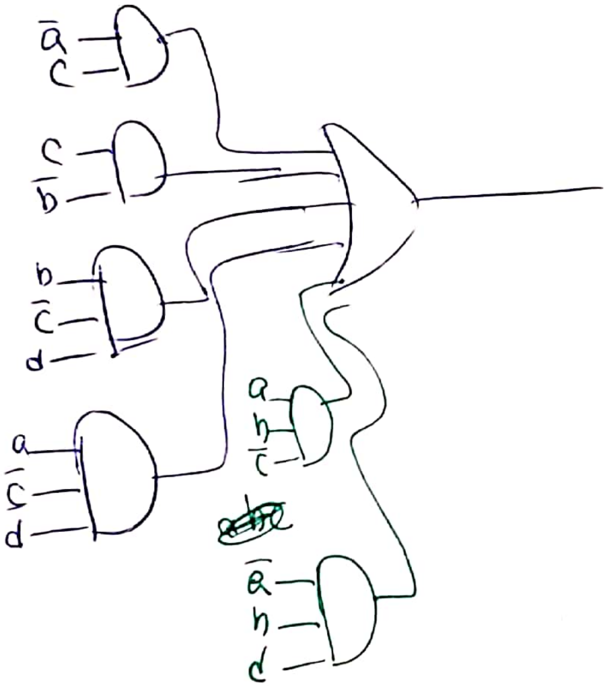
a b c d		a b c d	
۰۱۰۱	⟷	۰۱۱۱	= عرش ⟸ ۱۴ - ۱۱ = ۳

-18

---

۶)





با گیت AND سه ورودی

+4

$ab\bar{c}$

$\bar{a}bd$

-2 for missed last one of them