

$$f = x \oplus y = \bar{x}y + \bar{y}x$$

(۱)

$$\begin{aligned} a) (x \oplus y) \oplus z &= (\bar{x}y + \bar{y}x) \oplus z = (\bar{x}y + \bar{y}x)\bar{z} + \overline{(\bar{x}y + \bar{y}x)}z \\ &= \bar{x}\bar{y}\bar{z} + \bar{x}y\bar{z} + \bar{x}\bar{y}z + x\bar{y}z = (y\bar{z} + \bar{y}z)x + (\bar{y}z + y\bar{z})\bar{x} \\ &= (y + \bar{z})(\bar{y} + z)x + (\bar{y}z + y\bar{z})\bar{x} \\ &= (y \oplus z)x + (y \oplus z)\bar{x} = x \oplus (y \oplus z) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b) x + y &= xy + \bar{x}y + x\bar{y} = (x\bar{y} + \bar{x}y)(\bar{x} + \bar{y}) + y(\bar{x} + y) \\ (x + \bar{y}) &= \bar{y}(x\bar{y} + \bar{x}y) + \overline{(x\bar{y} + \bar{x}y)}y = x \oplus y \oplus xy \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f(x, y, z) &= x\bar{y} + \bar{x}z + y\bar{z} = x\bar{y}z + x\bar{y}\bar{z} + \bar{x}z + y\bar{z} \quad (۲) \\ &= (\bar{x} + x\bar{y})z + (y + x\bar{y})\bar{z} = \underbrace{(\bar{x} + \bar{y})z}_{F(1, x, y)} + \underbrace{(x + y)\bar{z}}_{F(0, x, y)} \rightarrow \text{فرم a} \end{aligned}$$

$$\text{می توان نوشت: } f(x, y, z) = ((x + y) + z)((\bar{x} + \bar{y}) + \bar{z}) \rightarrow \text{فرم b}$$

$$f = \underbrace{ABCDE + BCDEF + CDEFG}_{\text{حالت ۱ دایور مجاور}} \quad (۳)$$

$$\begin{aligned} &+ ABCDEF + ABCDEG + ABCDFG + ABCEFG \\ &+ ABDEFG + ACDEFG + BCDEFG \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \text{حالت ۲} \\ \text{دایور} \end{array} \right\}$$

+ ABCDEFG } حالات حصہ ۷ دا اور



$$A'B'C'D' + A'B'C'D + A'B'CD' + A'BCD + ABC'D' \quad (۱) \text{ الف}$$

$$+ AB'C'D + AB'CD' + ABCD$$

$$(A+B+C'+D')(A+B'+C+D)(A+B'+C+D') \quad (ب)$$

$$\cdot (A+B'+C'+D)(A'+B+C'+D')(A'+B'+C+D)(A'+B'+C+D')$$

$$\cdot (A'+B'+C'+D)$$

$$f(A, B, C) = (A'+B+B'+C)(A'A'+B+C')(A+B+C) \quad (۵)$$

$$\cdot (A'+B'+C+C') = (A'+B+C)(A'+B'+C)(A+B+C')$$

$$\cdot (A+B+C)(A'+B'+C)$$

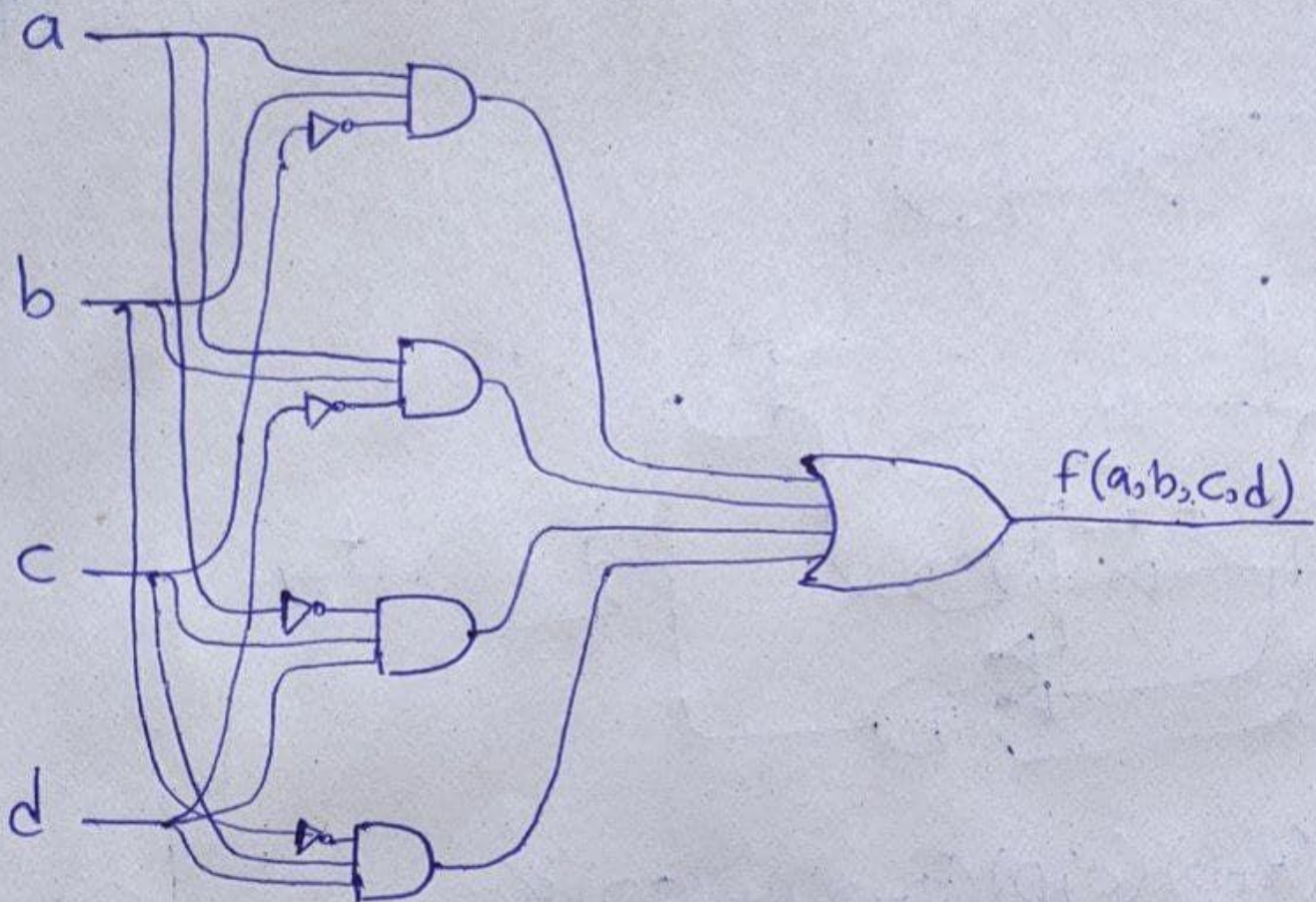
$$f(A, B, C) = AC'(B'+B) + BC'(A'+A) + ABC \quad (۶)$$

$$= ABC' + AB'C' + A'BC' + ABC$$

$$f(a, b, c, d) = a'b'cd + a'bcd + ab'cd \quad (۷)$$

$$+ abc'd' + abc'd + abcd' = \cancel{ab'cd} (ab' + a')cd$$

$$+ (cd' + c')ab = abc' + abd' + a'cd + b'cd$$



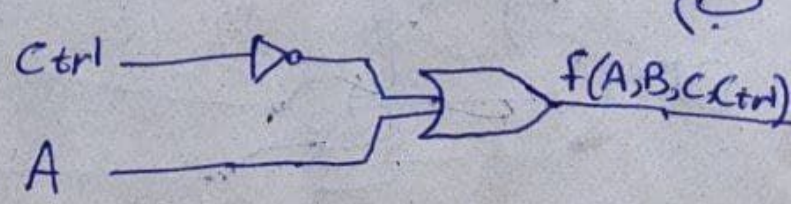
A	B	C	Ctrl	Output
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

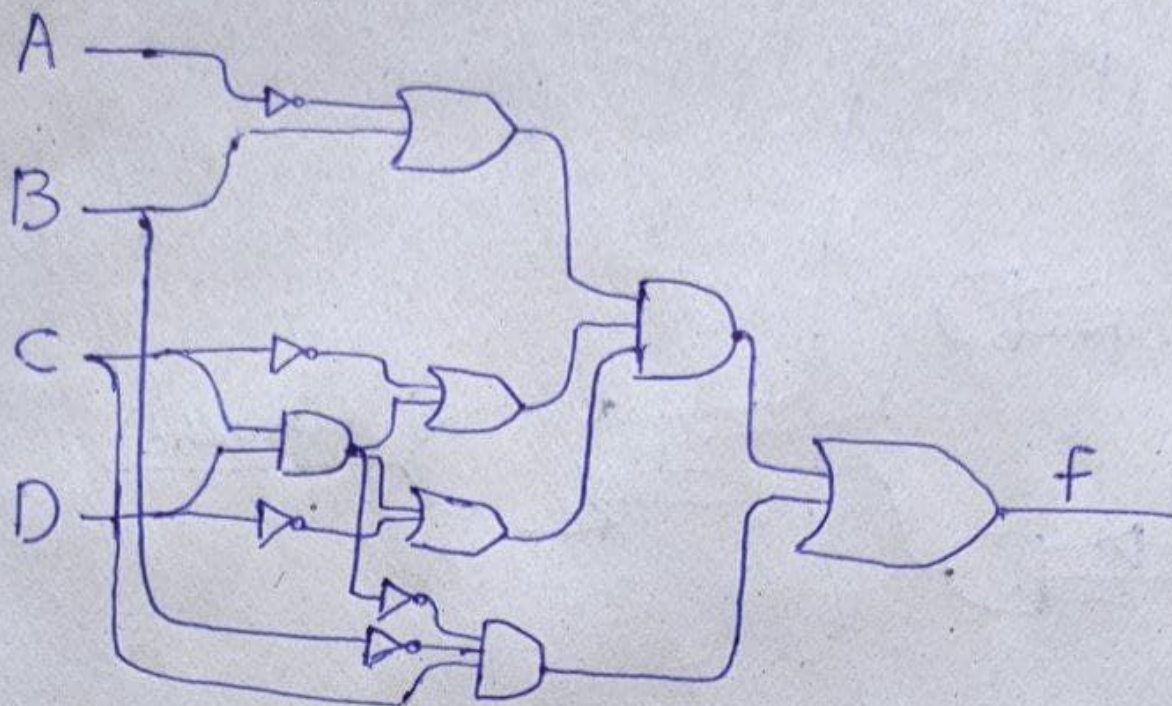
(الف)

می‌دانیم که زمانی خروجی یک است
 که یا Ctrl صفر باشد و یا عدد باینری
 بزرگتر یا مساوی ۴ باشد. زمانی عدد
 باینری بزرگتر یا مساوی ۴ است که
 رقم سوم آن (از راست) یک باشد
 (معادل ورودی A)؛ بنابراین می‌توان
 تابع را به شکل Or این دو حالت نوشت:

$$f(A, B, C, Ctrl) = (Ctrl)' + A$$

(ب)





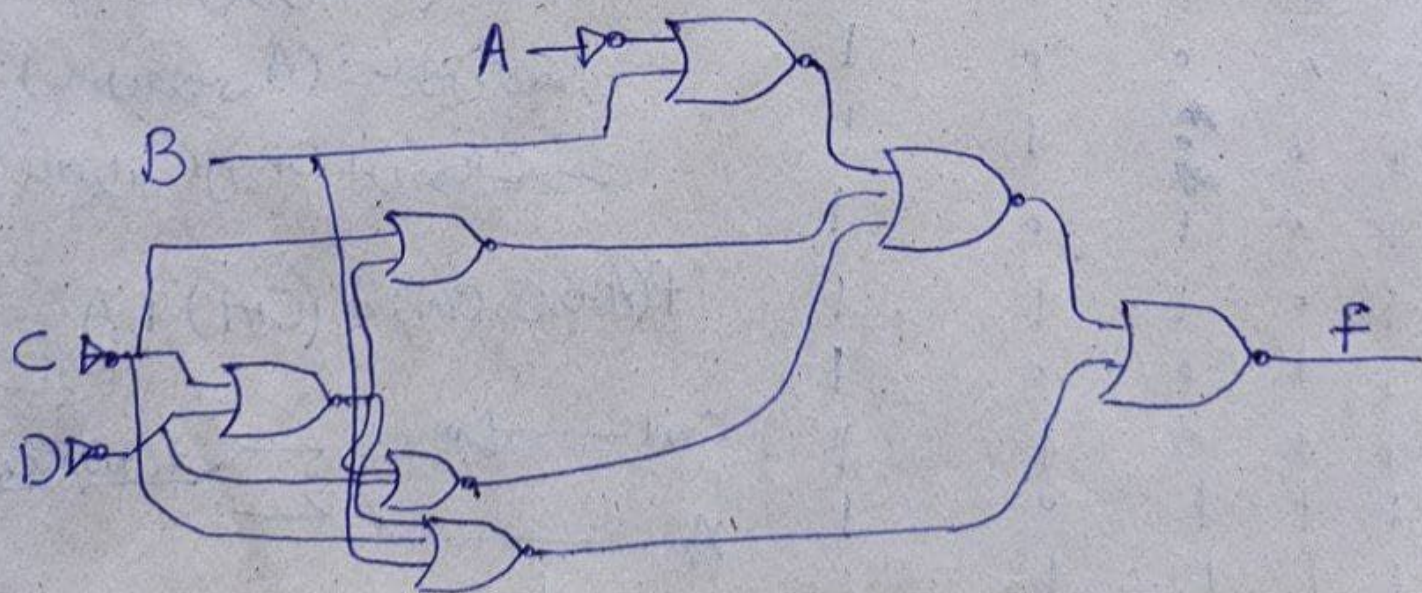
$$f = (A' + B)(C' + D)(C + D') + (CD)' B' C$$

(ب)

$$= (A' + B)(C'D' + CD) + CB'D'$$

$$= A'CD + A'C'D' + BCD + BC'D' + CB'D'$$

۱۰) کافیست بدانیم که در دوگان تابع، خواسته سوال اتفاق می افتد و برای آن، به جز تبدیل گیت های NAND به NOR، باید لیترال ها را نفیض کنیم.



Maxterm	0	1	2	3	4	5	6	7
F_1	0	1	1	1	0	0	0	1
F_2	0	1	1	1	0	1	1	0
$F_1 + F_2$	0	1	1	1	0	1	1	1

$$\Rightarrow F_1 + F_2 = \prod M(0, 4)$$

ب) از AND شدن Maxterm های F_1 و F_2 ، ماکسترم های $F_1 + F_2$ به

دست می آیند.

به بیان دیگر Maxterms های مشترک F_1 و F_2 ، حاصل می شوند.

$$\{0, 4, 5, 6\} \cap \{0, 4, 7\} = \{0, 4\}$$