

تمرین هفتم مدارهای منطقی:

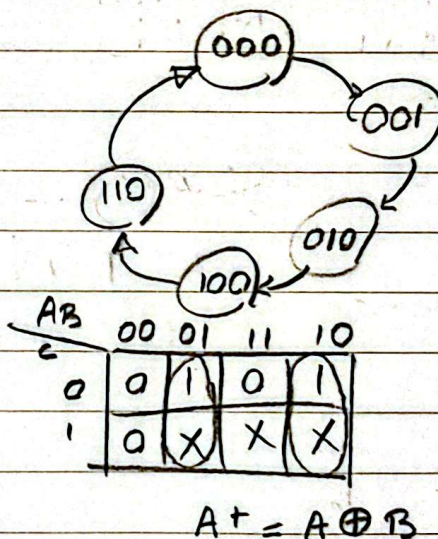
(۱) می‌دانیم که  $f_{out}$  و یا همان فرکانس خروجی برابر فرکانس کلک تقسیم بر تعداد

حالت‌ها یا همان  $2^n$  است. در نتیجه داریم:

$$f_{out} = \frac{f_{CLK}}{2^n} \rightarrow f_{out} = \frac{120}{2^3} = \frac{120}{8} = 15 \text{ MHz}$$

0 → 1 → 2 → 4 → 6 → 0

P.S.			N.S.		
A	B	C	A <sup>+</sup>	B <sup>+</sup>	C <sup>+</sup>
0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	0
0	1	1	X	X	X
1	0	0	1	1	0
1	0	1	X	X	X
1	1	0	0	0	0
1	1	1	X	X	X



AB

	00	01	11	10
0	0	0	0	1
1	1	X	X	X

$$B^+ = C + AB'$$

AB

	00	01	11	10
0	1	0	0	0
1	0	X	X	X

$$C^+ = A'B'C'$$



P.S.

N.S.

A	B	C	A <sup>+</sup>	B <sup>+</sup>	C <sup>+</sup>	$\bar{\sigma}_A$	K <sub>A</sub>	$\bar{\sigma}_B$	K <sub>B</sub>	$\bar{\sigma}_C$	K <sub>C</sub>
0	0	0	0	0	1	0	X	0	X	1	X
0	0	1	0	1	0	0	X	1	X	X	1
0	1	0	1	0	0	1	X	X	1	0	X
0	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	0	0	1	1	0	X	0	1	X	0	X
1	0	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	1	0	0	0	0	X	1	X	1	0	X
1	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X

AB	00	01	11	10
C	0	0	1	X
	1	0	X	X

$$\bar{\sigma}_A = B$$

AB	00	01	11	10
C	0	X	X	1
	1	X	X	X

$$K_A = B$$

AB	00	01	11	10
C	0	0	X	X
	1	1	X	X

$$\bar{\sigma}_B = A + C$$

AB	00	01	11	10
C	0	X	1	1
	1	X	X	X

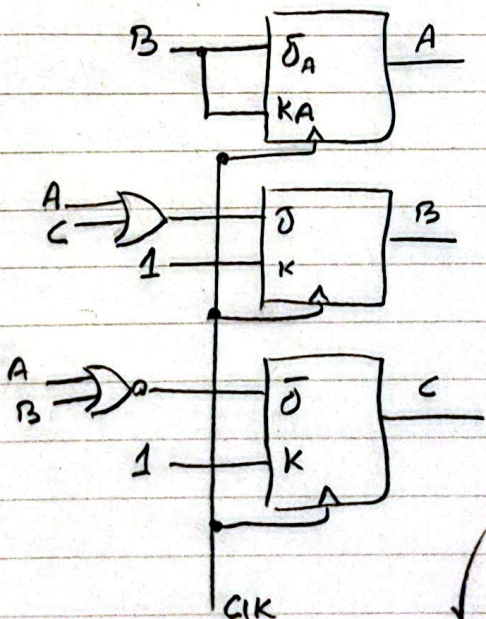
$$K_B = 1$$

AB	00	01	11	10
C	0	1	0	0
	1	X	X	X

$$\bar{\sigma}_C = A'B'$$

AB	00	01	11	10
C	0	X	X	X
	1	1	X	X

$$K_C = 1$$



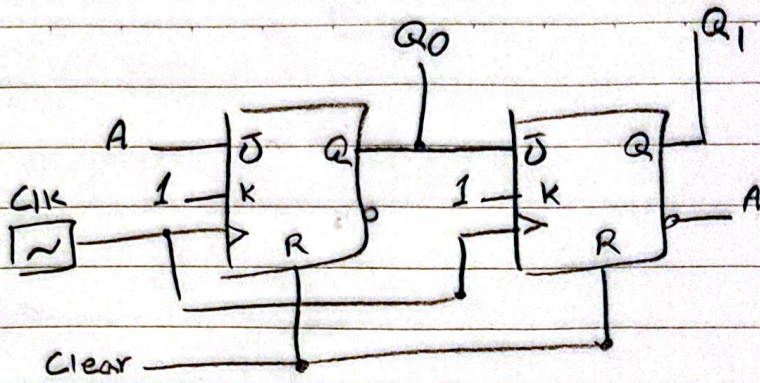
$$\left. \begin{array}{l} \bar{\sigma}_A = 1 \quad K_A = 1 \\ \bar{\sigma}_B = 1 \quad K_B = 1 \\ \bar{\sigma}_C = 0 \quad K_C = 1 \end{array} \right\} \rightarrow 100 \checkmark$$

$$\left. \begin{array}{l} \bar{\sigma}_A = 0 \quad K_A = 0 \\ \bar{\sigma}_B = 1 \quad K_B = 1 \\ \bar{\sigma}_C = 0 \quad K_C = 1 \end{array} \right\} \rightarrow 110 \checkmark$$

$$\left. \begin{array}{l} \bar{\sigma}_A = 1 \quad K_A = 1 \\ \bar{\sigma}_B = 1 \quad K_B = 1 \\ \bar{\sigma}_C = 0 \quad K_C = 1 \end{array} \right\} \rightarrow 000 \checkmark$$

مدار خود اصلاحی است و در هر سه حالت به چپ می رود.





(4)

$$Q_0^+ = JQ_0' + KQ_0 \rightarrow Q_0^+ = Q_1'Q_0'$$

$$Q_1^+ = JQ_1' + KQ_1 \rightarrow Q_1^+ = Q_1'Q_0$$

0 → 1 → 2 → 0

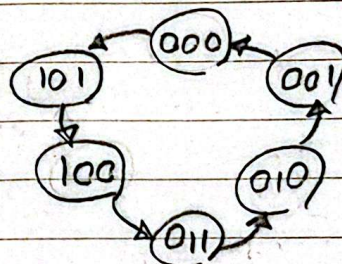
P.S	N.S
$Q_1 Q_0$	$Q_1^+ Q_0^+$
0 0	0 1
0 1	1 0
1 0	0 0
1 1	0 0

شماره های به دست آمده مطابق با اعداد دهی می باشد و همچنین خود را لاغر است.

0 → 5 → 4 → 3 → 2 → 1 → 0

(5)

P.S	N.S	$T_A$	$T_B$	$T_C$
A B C	$A^+ B^+ C^+$			
0 0 0	1 0 1	1	0	1
0 0 1	0 0 0	0	0	1
0 1 0	0 0 1	0	1	1
0 1 1	0 1 0	0	0	1
1 0 0	0 1 1	1	1	1
1 0 1	1 0 0	0	0	1
1 1 0	X X X	X	X	X
1 1 1	X X X	X	X	X



AB	00	01	11	10
C				
0	1	0	X	1
1	0	0	X	0

$$T_A = B'C'$$

AB	00	01	11	10
C				
0	0	1	X	1
1	0	0	X	0

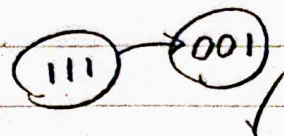
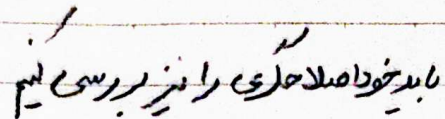
$$T_B = BC' + AC'$$

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

AB	00	01	11	10
C				
0	1	1	X	1
1	1	1	X	1

$$T_C = 1$$

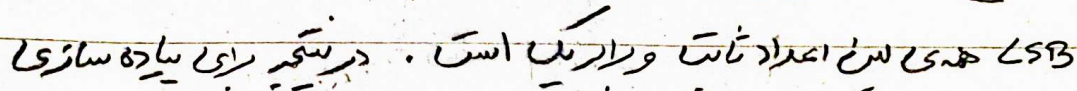




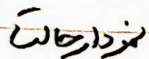
$$110 \left\{ \begin{array}{l} T_A = 0 \\ T_B = 1 \\ T_C = 1 \end{array} \right.$$

$$111 \left\{ \begin{array}{l} T_A = 0 \\ T_B = 0 \\ T_C = 1 \end{array} \right.$$

همانطور که مستفاد است در صورت بودن در حالت های ۱۱۰ و ۱۱۱ خود به خود به حالت های معجزه می رود پس مدار خود را اصلاح می باشد. /



C = 1



می توان با استفاده از دو مین فلای آل بیون  
بیت اضافه یا داده سازی کرد.

Don't Care حالت های  
را بر این صورت می لرم

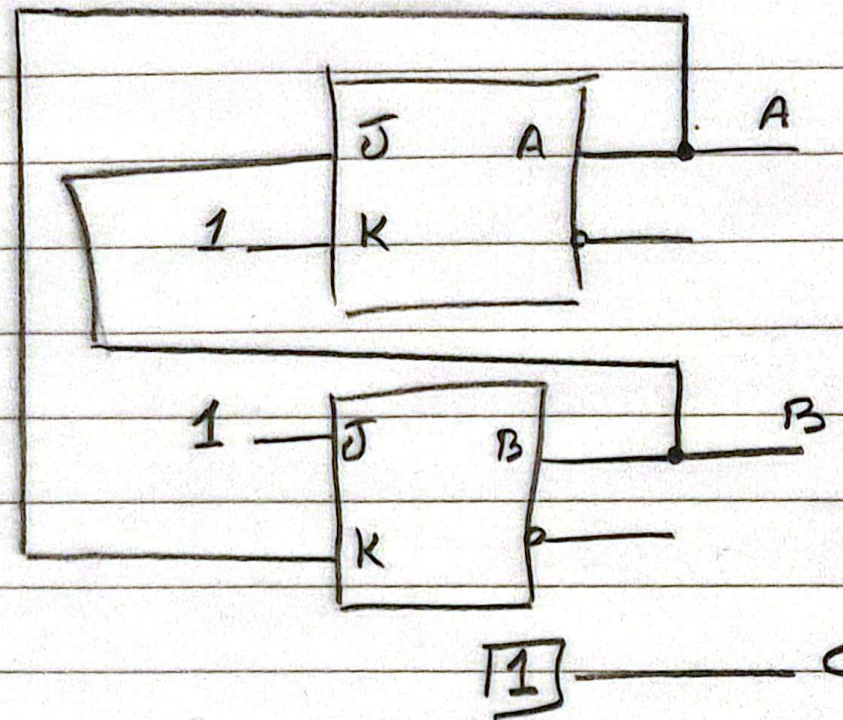
$$\sigma_A = B$$

$$K_A = 1$$

$$\sigma_B = 1$$

$$K_B = A$$

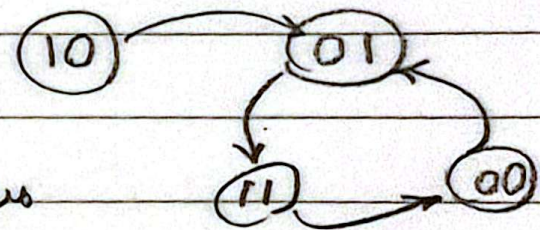




برای بررسی خود اصلاحی باید حالت  
10 را بررسی کنیم.

$$\left. \begin{array}{l} A=1 \\ B=0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} A^+ = 0 \\ B^+ = 1 \end{array}$$

1 ————— C

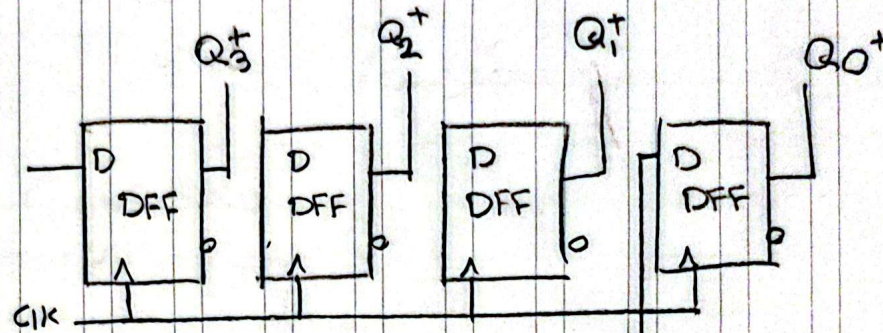


مدار خود اصلاحی است.

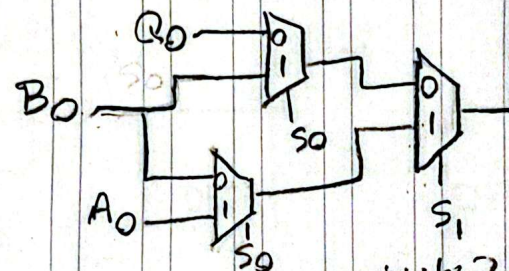


$$Q = Q_3 Q_2 Q_1 Q_0 \quad A = A_3 A_2 A_1 A_0$$

(4)

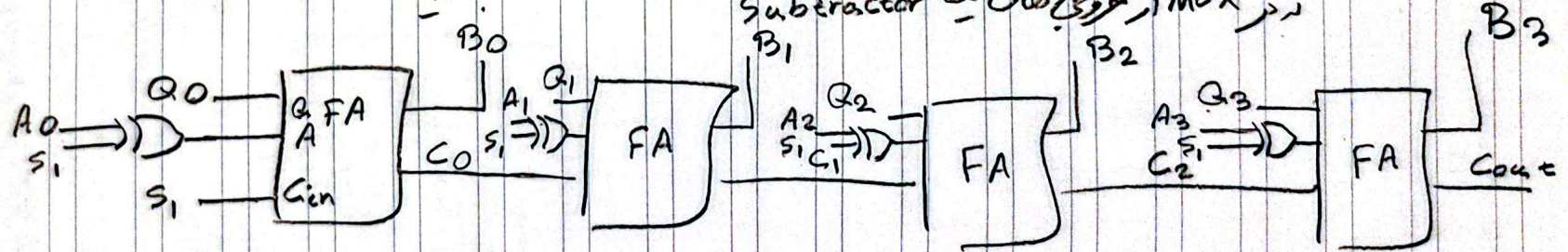


هین حالت MUX ها را برای سهلیت فلای  
دکتریز می‌نمایم و ساختار می‌کنیم.



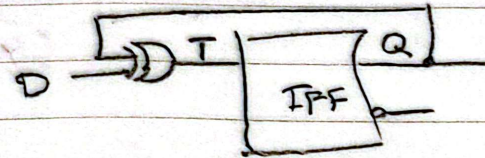
B برای سبک با 0 ها طایع نشود.

4-bit full Adder/Subtractor  
در MUX از خروجی‌های این



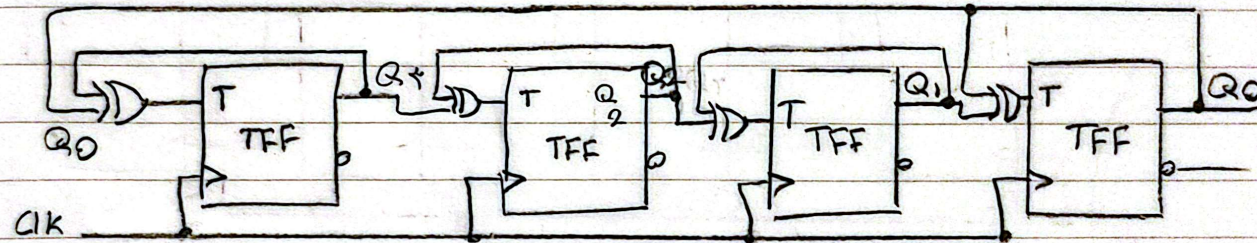


(۷) می‌دانیم که می‌شود یک D-FF را به T-FF تبدیل کرد. این صورت ساخته :



$$Q^+ = T \oplus Q = (D \oplus Q) \oplus Q = D \checkmark$$

سه می‌توانیم با ۴ TFF یک Ring Counter ۴ بیتی بسازیم.



$Q_3 Q_2 Q_1 Q_0$   
0000  $\rightarrow$  1110  $\rightarrow$  0010  $\rightarrow$  1101  $\rightarrow$  (A)

0001  $\rightarrow$  1111  $\rightarrow$  0011  $\rightarrow$  1100  $\rightarrow$  0000

در بیت لون با هر پالس کلک تغییر می‌شوند و در بیت دیگر بر اساس وضعیت‌ها تغییر می‌کنند.  
 $Q_3$  و  $Q_2$

1000  $\rightarrow$  0110  $\rightarrow$  1010  $\rightarrow$  0101  $\rightarrow$  1001  $\rightarrow$   
0111  $\rightarrow$  1011  $\rightarrow$  0100  $\rightarrow$  1000

بیت سوم هرگاه  $Q_2$  از صفر به یک برود تغییر می‌کند و  $Q_0$  هرگاه  $Q_1$  از یک به صفر برود تغییر می‌کند.  
 $Q_1$