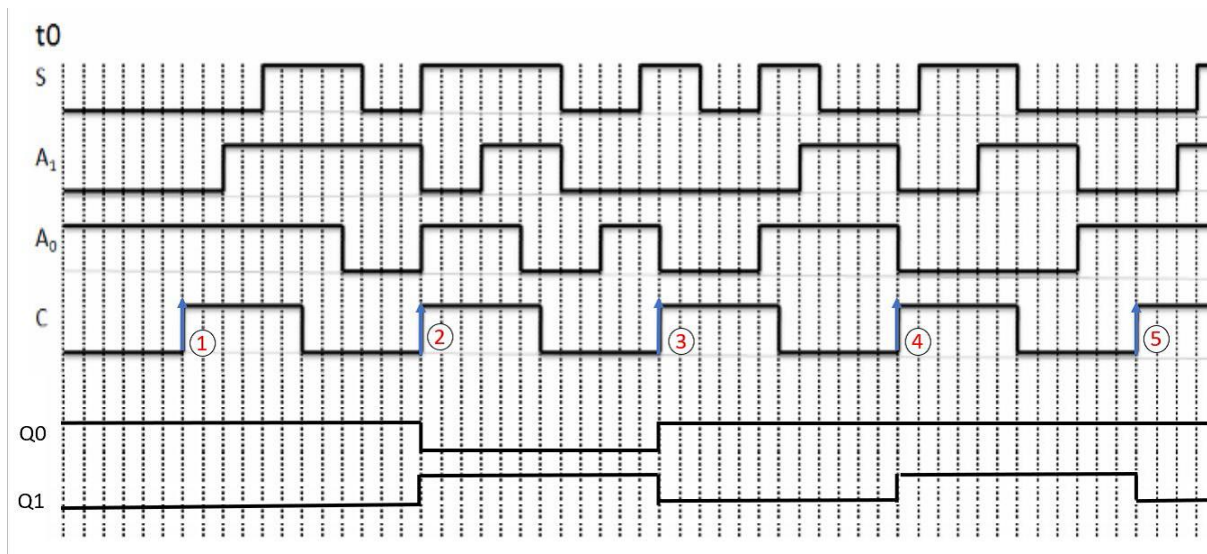
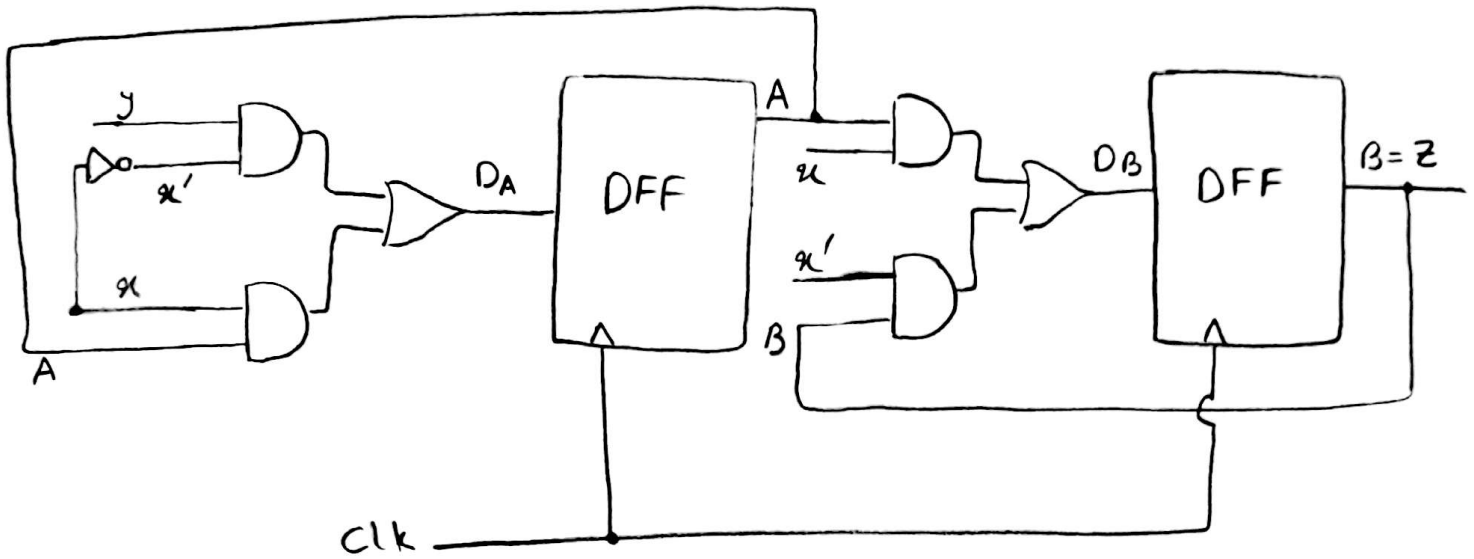


حل تمرین سری ششم درس مدار منطقی

پاسخ سوال ۱:



همان گونه که در نمودار دیده می شود، یک لحظه قبل از رسیدن لبه مثبت پالس ساعت، در هر پنج پالس، داریم $s=0$ ، در نتیجه همواره مقدار $A0$ و $A1$ درست قبل از لبه بالا رونده پالس ساعت وارد فلیپ فلاپ ها می شود.



حالت فعلی A B	ورودی x y	D_A	D_B	حالت بعدی $A(t+1) B(t+1)$	خروجی $Z = B$
0 0	0 0	0	0	0 0	0
0 0	0 1	1	0	1 0	0
0 0	1 0	0	0	0 0	0
0 0	1 1	0	0	0 0	0
0 1	0 0	0	1	0 1	1
0 1	0 1	1	1	1 1	1
0 1	1 0	0	0	0 0	1
0 1	1 1	0	0	0 0	1
1 0	0 0	0	0	0 0	0
1 0	0 1	1	0	1 0	0
1 0	1 0	1	1	1 1	0
1 0	1 1	1	1	1 1	0
1 1	0 0	0	1	0 1	1
1 1	0 1	1	1	1 1	1
1 1	1 0	1	1	1 1	1
1 1	1 1	1	1	1 1	1

پاسخ سوال ۳ %

باتوجه به نحوه اتصالات بین فلیپ فلوپ ها داریم:

$$\text{اگر } B: 1 \rightarrow 0 \Rightarrow A_t = 1 \oplus A_{t-1}$$

$$\text{اگر } CLK: 1 \rightarrow 0 \Rightarrow B_t = 1 \oplus B_{t-1}$$

$$\text{اگر } CLK: 1 \rightarrow 0 \Rightarrow C_t = B_{t-1}$$

بنابراین حالت بعدی ABC به صورت زیر می شود: (enable ها فعال active low هستند)

	ABC
CLK1	0 0 0
CLK2	0 1 0
CLK3	(0 0 1 $\xrightarrow{\text{بعد}}$ 1 0 1)
CLK4	1 1 0
CLK5	(1 0 1 $\xrightarrow{\text{بعد}}$ 0 0 1)
CLK6	0 1 0 \rightarrow و در به وید می آید

پاسخ سوال ۴

بر اساس شکل مدار داریم :

$$T = x$$

$$J = Q_1 Q_0'$$

$$K = Q_1' + Q_0'$$

$$y = Q_1 + Q_0$$



$Q_1 Q_0$	T	$Q_1(t+1)$	J	K	$Q_0(t+1)$
0 0	0	0	0	1	0
0 0	1	1	0	1	0
0 1	0	0	0	1	0
0 1	1	1	0	1	0
1 0	0	1	1	1	1
1 0	1	0	1	1	1
1 1	0	1	0	0	1
1 1	1	0	0	0	1

حالت فعلی $Q_1 Q_0$	خروجی x	حالت بعدی $Q_1^+ Q_0^+$	خروجی y
0 0	0	0 0	0
0 0	1	1 0	0
0 1	0	0 0	1
0 1	1	1 0	1
1 0	0	1 1	1
1 0	1	0 1	1
1 1	0	1 1	1
1 1	1	0 1	1

(الف)

S	R	Q	Q^t	Q'^t	
0	0	0	0	1	} memory
0	0	1	1	0	
0	1	0	0	1	} reset
0	1	1	0	1	
1	0	0	1	0	} set
1	0	1	1	0	
1	1	0	1	1	} غیر مجاز
1	1	1	1	1	

SR لچ است باوروری active high. اگر از $S=R=1$ به حالت $S=R=0$ بردیم سبج به اندید
مسیر سیگنال S سریع تر است یا مسیر سیگنال R، جواب می تواند 1 یا 0 باشد.
(Race رخ می دهد)

ب)	S	R	Q	Q^t	Q'^t
	0	0	0	0	1
	0	0	1	1	0
	0	1	0	0	1
	0	1	1	0	1
	1	0	0	1	0
	1	0	1	1	0
	1	1	0	0	1
	1	1	1	1	0

memory

reset

set

غیر مجاز (memory) ^{مشابه}

SR لچ هست، حفظ می‌کند که $S=R=1$ است خط 11 فعال می‌شود و به خروجی وصل می‌شود که یعنی مقدار قبلی Q را به خروجی می‌دهیم: $Q^+ = Q$ (memory)
 در واقع می‌توان گفت به ازای $S=R=1$ می‌توانیم فرض کنیم که حالت غیر مجاز است که به طور اتفاقی، خروجی هایش مشابه حالت حافظه می‌شود.
 (توجه: برای اینکه SR لچ باید کافش است که به حالت مجاز و غیر مجاز را داشته باشد. حالت چهارم مدور باید معلوم نیست و می‌توان آن را غیر مجاز فرض کرد.)

پاسخ سوال ۲ :

با استفاده از ۴ فلیپ فلاپ مدار می‌سازیم :

طبق جدول داریم :

$$Q_0^+ = Q_0'$$

برای Q_1^+ داریم :

$Q_1 Q_0$	$Q_3 Q_2$			
	00	01	11	10
00	0	1	0	1
01	0	1	0	1
11	x	x	x	x
10	0	0	x	x

$$Q_1^+ = Q_3' Q_1' Q_0 + Q_1 Q_0'$$

Q_3	Q_2	Q_1	Q_0	Q_3^+	Q_2^+	Q_1^+	Q_0^+
0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	0	0	0	1	1
0	0	1	1	0	1	0	0
0	1	0	0	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1	1	1
0	1	1	1	1	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	1
1	0	0	1	0	0	0	0

برای Q_3^+ داریم :

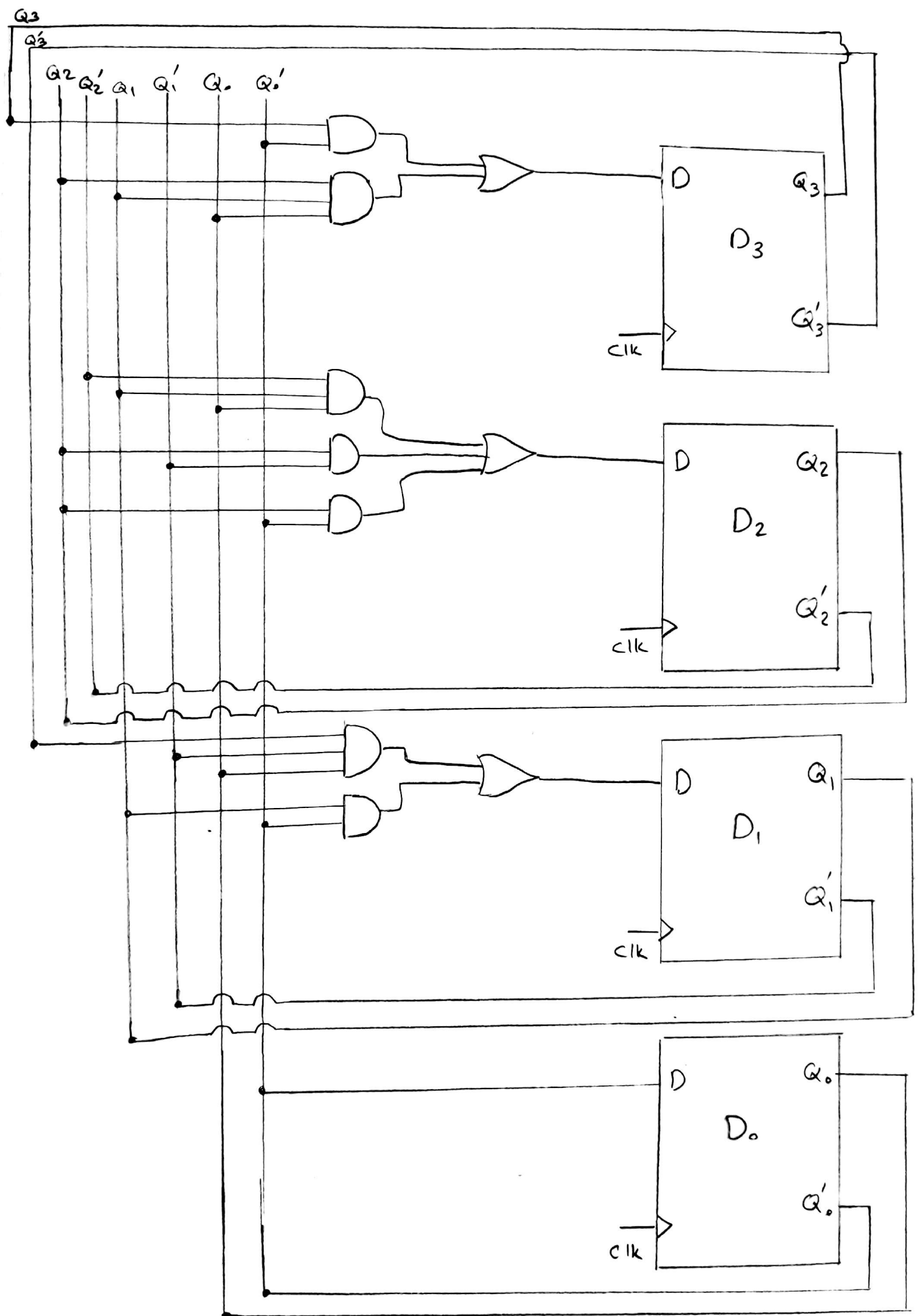
$Q_1 Q_0$	$Q_3 Q_2$			
	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	1	0
11	x	x	x	x
10	1	0	x	x

$$Q_3^+ = Q_3 Q_0' + Q_2 Q_1 Q_0$$

برای Q_2^+ داریم :

$Q_1 Q_0$	$Q_3 Q_2$			
	00	01	11	10
00	0	0	1	0
01	1	1	0	1
11	x	x	x	x
10	0	0	x	x

$$Q_2^+ = Q_2' Q_1 Q_0 + Q_2 Q_1' + Q_2 Q_0'$$



پاسخ سوال ۷ :

در JK FlipFlop مقدار Q بعدی از رابطه زیر بدست می آید

$$Q^{next} = J \cdot \bar{Q} + \bar{K} Q$$

پس خروجی فلیپ فلاپ D را به خط آدرس MUX وصل می کنیم و J را به ورودی صفر

و K را به یک \Rightarrow

