

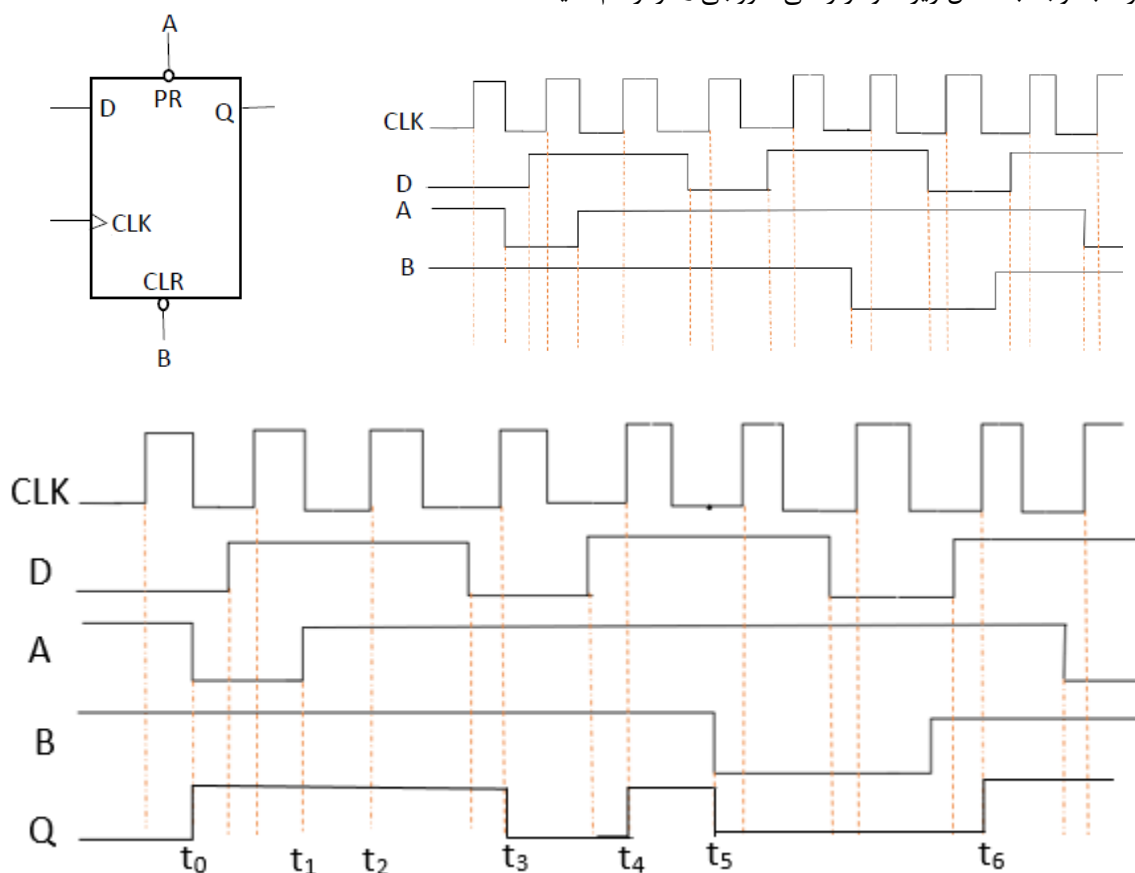


به موارد زیر توجه کنید:

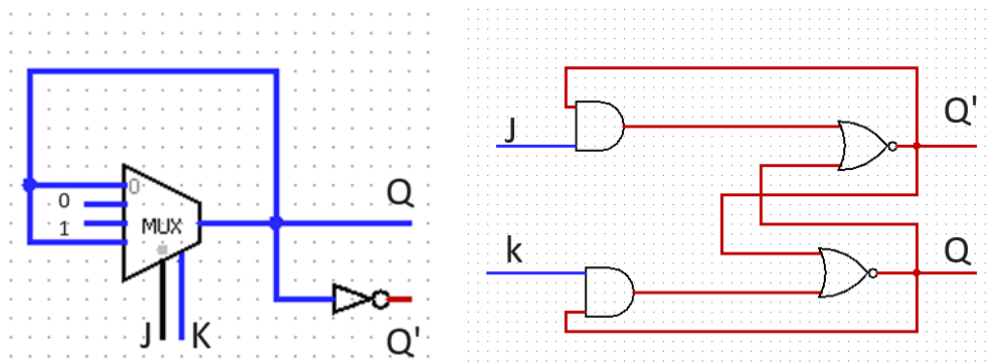
- ۱- حتما نام و شماره دانشجویی خود را روی پاسخنامه بنویسید.
- ۲- در حل سوالات به نوشتن جواب آخر اکتفا نکنید. همه مراحل میانی را هم بنویسید.
- ۳- کل پاسخ تمرینات را در قالب یک فایل pdf با شماره دانشجویی خود نامگذاری کرده در سامانه CW بارگذاری کنید.
- ۴- در صورت مشاهده هر گونه مشابهت نامتعارف هر دو (یا چند) نفر کل نمره این تمرین را از دست خواهند داد.
- ۵- هر ساعت تاخیر در ارسال تمرین ۲ درصد از نمره آن را کم خواهد کرد و حداکثر تاخیر مجاز ۲۴ ساعت است.

سوالات:

۱- (۲ نمره) با توجه به شکل زیر نمودار زمانی خروجی Q را رسم کنید.



۲- (۳ نمره) با رسم جدول درستی توضیح دهید هر کدام از مدارهای شکل زیر می‌تواند JK-latch باشد یا خیر.



ابتدا مدار سمت راست را تحلیل می‌کنیم.

کافی است جدول حالت این مدار را بررسی کنیم. همچنین دقت کنید که  $Q'$  و  $JQ'$  عملاً ورودی‌های یک SR Latch هستند در نتیجه برای تحلیل راحت‌تر می‌توانیم در هر حالت ابتدا ورودی‌های  $S$  و  $R$  یک SR Latch را که تحلیش ساده‌تر است به دست آوریم و با استفاده از آن‌ها مدار را تحلیل کنیم. جدول حالت به این شکل در می‌آید و می‌توانیم نتیجه بگیریم که این مدار یک JK latch است.

J	K	Q	Q+
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

Memory

Kill

Jump

Toggle

با استفاده از جدول حالت مدار سمت چپ را بررسی می‌کنیم. می‌بینیم که مدار در حالت  $JK = 11$  حالت قبلی را حفظ می‌کند در حالی که باید Toggle کند. در نتیجه مدار دوم یک JK Latch نیست

J	K	Q	Q+
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

Memory

Kill

Jump

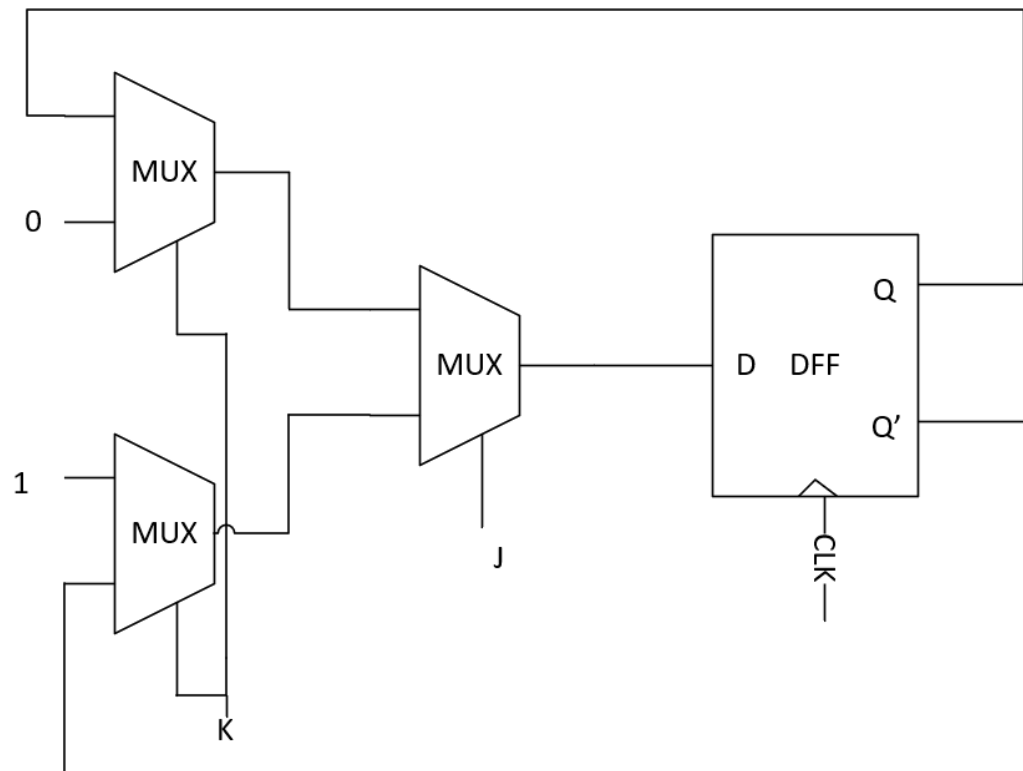
Memory

۳- (۲ نمره) با استفاده از یک D-FF و یک مالتی‌پلکسر  $2 \times 1$  یک JK-FF بسازید.

ابتدا دقت کنید جدول حالت JKFF به صورت زیر است:

J	K	Q+
0	0	Q
0	1	0
1	0	1
1	1	Q'

همچنین کافی است یک  $4 \times 2$  MUX با استفاده از سه  $2 \times 1$  MUX بسازیم و سپس ورودی‌های MUX را مطابق با جدول حالت به ترتیب در حالت Memory و Kill و Jump و Toggle بگذاریم. در نتیجه مدار به شکل زیر در می‌آید:



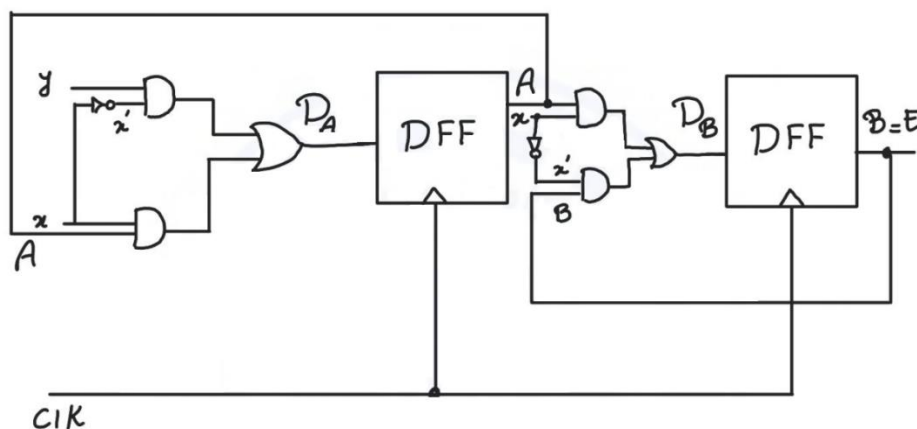
۴- (۴ نمره) یک مدار ترتیبی دارای دو فلیپ فلاپ A و B از نوع D و دو ورودی x و y و یک خروجی به نام E است. معادلات ورودی فلیپ فلاپ ها نیز به شرح زیر است.

$$D_A = x'.y + x.A$$

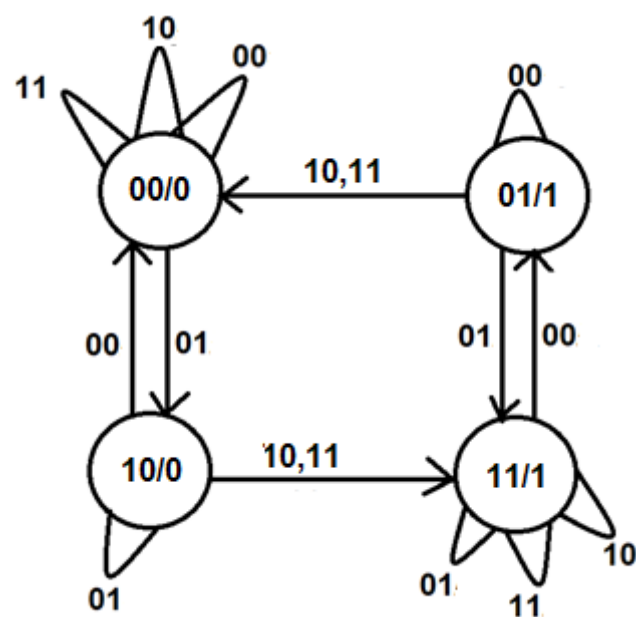
$$D_B = x.A + x'.B$$

$$E = B$$

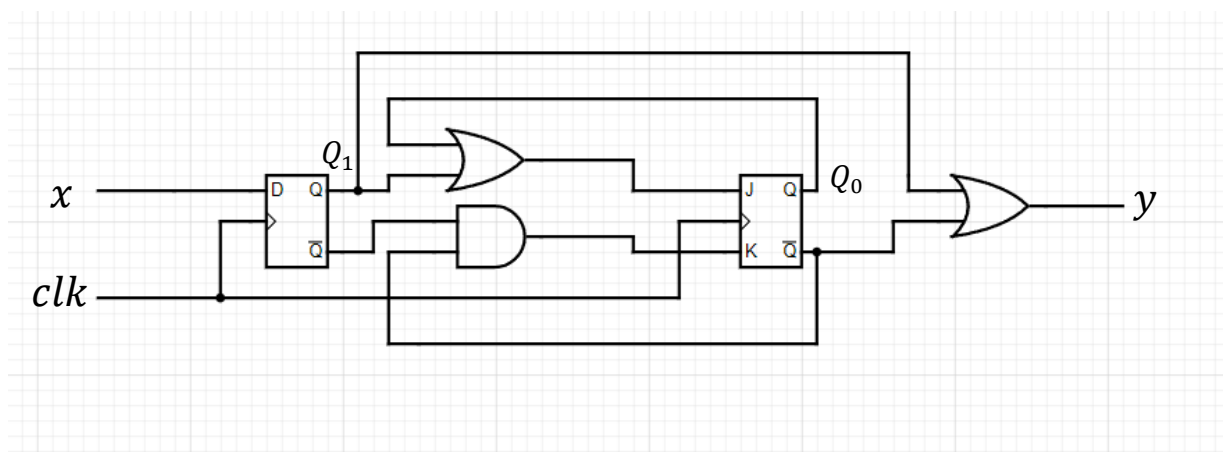
مدار آن را با استفاده از گیت های مورد نیاز رسم کرده و جدول حالت و نمودار حالت آن را به دست آورید.



A    B		X    Y		D <sub>A</sub> D <sub>B</sub>		A <sub>(T+1)</sub> B <sub>(T+1)</sub>		E=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



۵- (۴ نمره) جدول حالت و نمودار حالت مدار زیر را رسم کنید. (مقادیر J و K را هم در جدول خود نشان دهید).



از مدار داده شده می‌توانیم تساوی‌های زیر را بدست آوریم:

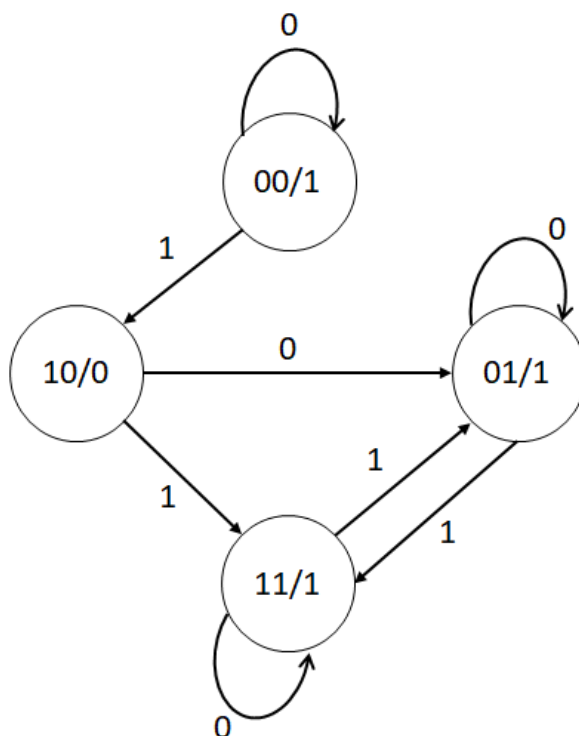
$$y = Q_1 + Q_0'$$

$$J = Q_0 + Q_1$$

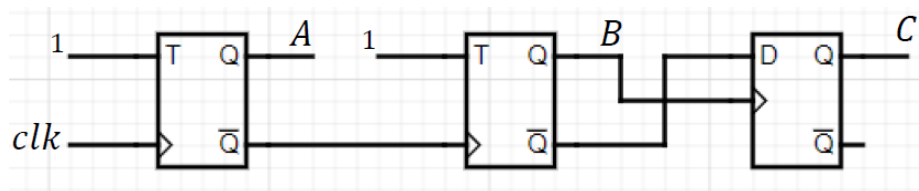
$$K = Q_1' Q_0'$$

حال با توجه به تساوی‌های بالا، جدول حالت مدار را رسم می‌کنیم:

Q1	Q0	x	J	K	Q1+	Q0+	Y
0	0	0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	1	1	0	1
0	1	0	1	0	0	1	0
0	1	1	1	0	1	1	0
1	0	0	1	0	0	1	1
1	0	1	1	0	1	1	1
1	1	0	1	0	0	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1



۶- (۲ نمره) اگر حالت ابتدایی مدار  $ABC=000$  باشد، حالات مدار را برای ۶ پالس ساعت بعد رسم کنید.



فرض کنید ورودی D، D-FF باشد و ورودی کلاک T-FF وسط برابر  $clk_B$  باشد:

Clock Pulse	A	clkB	B	D	C
Initial state	0	1	0	1	0
1	1	1→0	0	1	0
2	0	0→1	0→1	0	0
3	1	1→0	1	0	0
4	0	0→1	1→0	1	0
5	1	1→0	0	1	0
6	0	0→1	0→1	0	0

پس در شش کلاک بعدی  $ABC$  به صورت زیر خواهد بود:

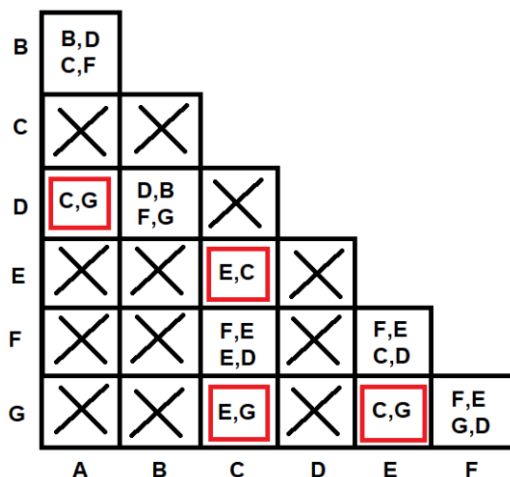
$000 \rightarrow 100 \rightarrow 010 \rightarrow 110 \rightarrow 000 \rightarrow 100 \rightarrow 010$

۷- (۳ نمره) جدول حالت زیر را تا حد ممکن ساده کنید.

Present state	Next state		Output z
	w = 0	w = 1	
A	B	C	1
B	D	F	1
C	F	E	0
D	B	G	1
E	F	C	0
F	E	D	0
G	F	G	0

مواردی که دورشان کادر قرمز دارند، قابل قبول هستند.

ساده شده جدول به شکل زیر است.



PS	NS		OUTPUT Z
	W=0	W=1	
A	B	C	1
B	A	F	1
C	F	C	0
F	C	A	0