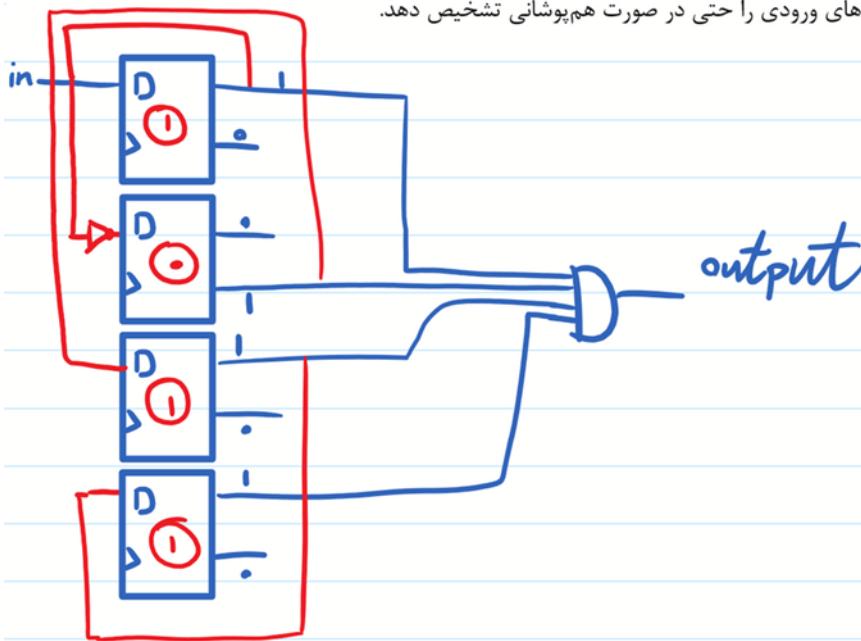
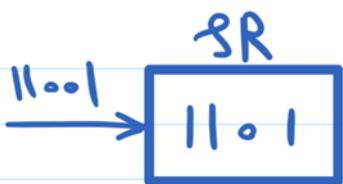


- ۱- (۴ نمره) با استفاده از D-FF یک مدار ترتیبی مور برای تشخیص توالی ۱۱۰۱ (یک، صفر، یک) بسازید. این مدار باید رشته‌های ورودی را حتی در صورت همپوشانی تشخیص دهد.



- ۲- (۲ نمره) یک شیفت رجیستر ۴ بیتی را در نظر بگیرید که مقدار ۱۱۰۱ در آن ذخیره شده است. فرض کنید دنباله ۱۱۰۱ را به ورودی آن اعمال کنیم (به ترتیب یک، صفر، صفر، یک و یک) و هر بار محتوای شیفت‌رجیستر یک بیت به سمت راست شیفت داده می‌شود. دنباله‌ای را که در خروجی مشاهده می‌شود، به دست آورید.



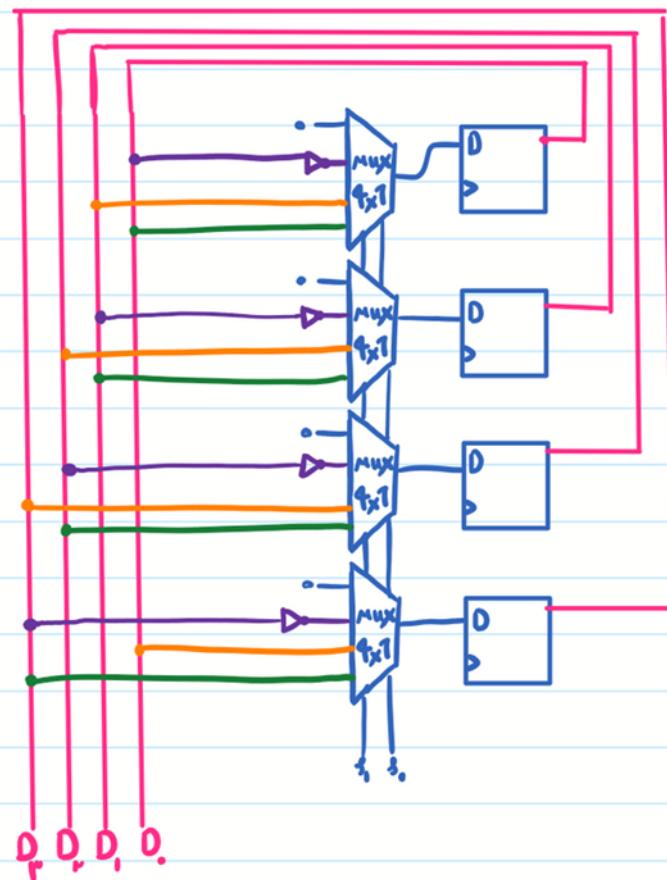
درنهایت ۴ بیت MSB (پرازش) باقی می‌ماند:

$1100 \checkmark = \text{جواب}$

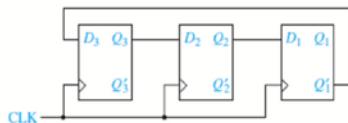
-۳ (۳ نمره) با استفاده از چهار D-FF و چهار مالتیپلکسر 4×1 یک ثبات بسازید که مطابق جدول زیر عمل کند.
دو ورودی S_1 و S_0 ورودی‌های انتخاب هستند.

$S_1 S_0$	عملکرد ثبات
00	پاک کردن محتوای ثبات
01	مکمل یک کردن محتوای ثبات
10	شیفت چرخشی به راست
11	بدون تغییر

PS	$S_1 S_0 = 00$	$S_1 S_0 = 01$	$S_1 S_0 = 10$	$S_1 S_0 = 11$
$D_3 D_2 D_1 D_0$				
0000	0000	1111	0000	0000
0001	0000	1110	1000	0001
0010	0000	1101	0001	0010
0011	0000	1100	1001	0011
0100	0000	1011	0010	0100
0101	0000	1010	1010	0101
0110	0000	1001	0011	0110
0111	0000	1000	1011	0111
1000	0000	0111	0100	1000
1001	0000	0110	1100	1001
1010	0000	0101	0101	1010
1011	0000	0100	1101	1011
1100	0000	0011	0110	1100
1101	0000	0010	1110	1101
1110	0000	0001	0111	1110
1111	0000	0000	1111	1111

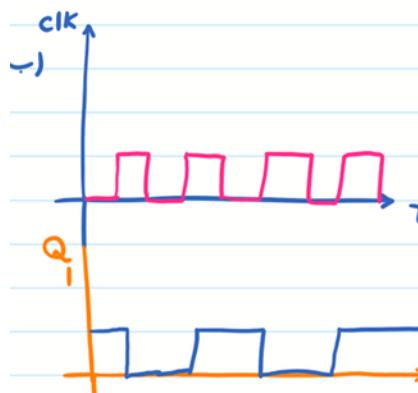


(۳ نمره) مدار شکل زیر را در نظر بگیرید.



- الف- اگر مدار از حالت ۰۰۰ شروع به کار کند، خروجی های $Q_3Q_2Q_1$ چه دنباله ای را می شمارند؟
- ب- اگر فرکانس ورودی clock برابر 60MHz باشد، چطور می توانیم با استفاده از این مدار یک موج مربعی با فرکانس 30MHz تولید کنیم؟
- ج- با استفاده از JK-FF مداری بسازید که مشابه مدار شکل بالا کار کند.
- د- این شمارنده را شمارنده جانسون می نامند و در حالت کلی n فلیپ فلاب دارد که با همین شیوه به هم متصل شده اند. یک شمارنده جانسون n بیتی چند حالت منحصر به فرد دارد؟ چرا؟

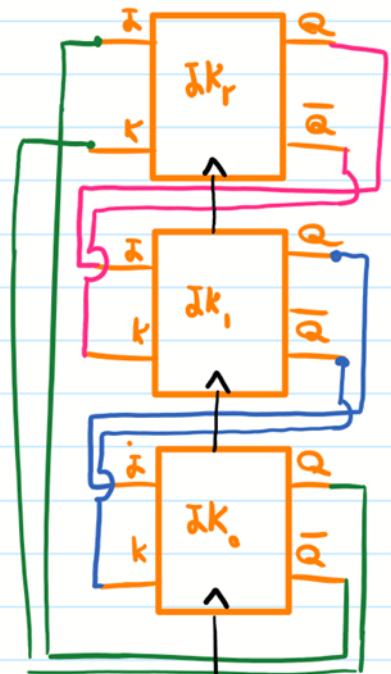
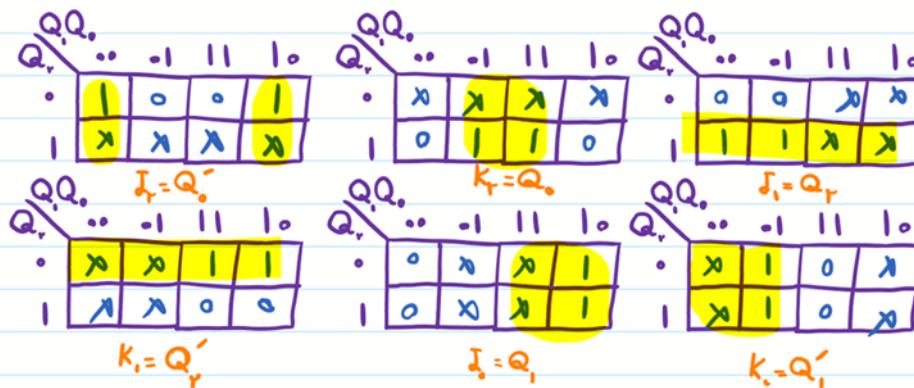
الذ $000 \rightarrow 100 \rightarrow 110 \rightarrow 111 \rightarrow 011 \rightarrow 001 \rightarrow 100$



برای نصف کوئن فرکانس از دو FF استفاده می کنیم.

2)

PS			NS			JK-FF 2		JK-FF 1		JK-FF 0	
Q_2	Q_1	Q_0	Q_2	Q_1	Q_0	J_2	K_2	J_1	K_1	J_0	K_0
0	0	0	1	0	0	1	x	0	x	0	x
0	0	1	0	0	0	0	x	0	x	x	1
0	1	0	1	0	1	1	x	x	1	1	x
0	1	1	0	0	1	0	x	x	1	x	0
1	0	0	1	1	0	x	0	1	x	0	x
1	0	1	0	1	0	x	1	1	x	x	1
1	1	0	1	1	1	x	0	x	0	1	x
1	1	1	0	1	1	x	1	x	0	x	0



>

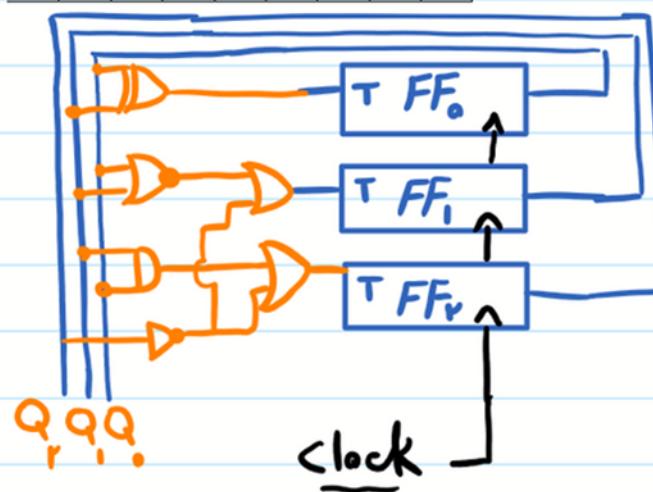
$$Y_n = \overline{J_0} \overline{K_0} \overline{J_1} \overline{K_1} \overline{J_2} \overline{K_2} \quad \left| \begin{array}{l} 1 \leftarrow 0 \text{ مرحله } \\ 0 \leftarrow 1 \text{ مرحله } \end{array} \right.$$

-۳ (۳ نمره) با استفاده از تعداد کافی T-FF یک شمارنده سنکرون بسازید که دنباله زیر را بشمارد. دقت کنید
شمارنده را طوری بسازید که خودصلاحگر (self-correcting) باشد.

$4 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 4$

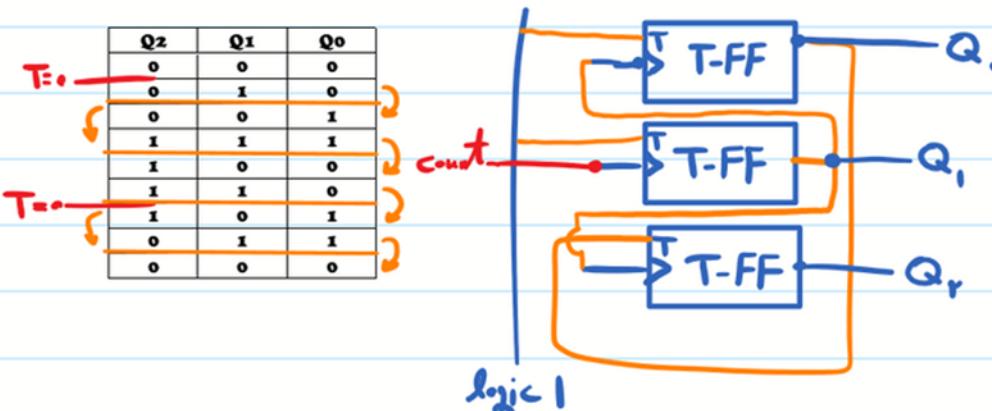
PS			NS			FF		
Qz	Qx	Qo	Qz	Qx	Qo	Tz	Tx	To
0	0	0	1	1	0	1	1	0
0	0	1	1	1	0	1	1	1
0	1	0	1	0	1	1	1	1
0	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	0	1	1	0	0	1	0
1	0	1	1	0	0	0	0	1
1	1	0	1	1	1	0	0	1
1	1	1	0	1	1	1	0	0

$$\left\{ \begin{array}{l} T_r = Q_1 Q_o + Q'_r \\ T_i = Q'_r + Q_i Q'_o = Q'_r + (Q_o + Q_1)' \\ T_o = Q Q'_o + Q'_i Q_o = Q_i \oplus Q_o \end{array} \right.$$



-۴ (۳ نمره) با استفاده از تعداد کافی T-FF یک شمارنده آسنکرون بسازید که دنباله زیر را بشمارد

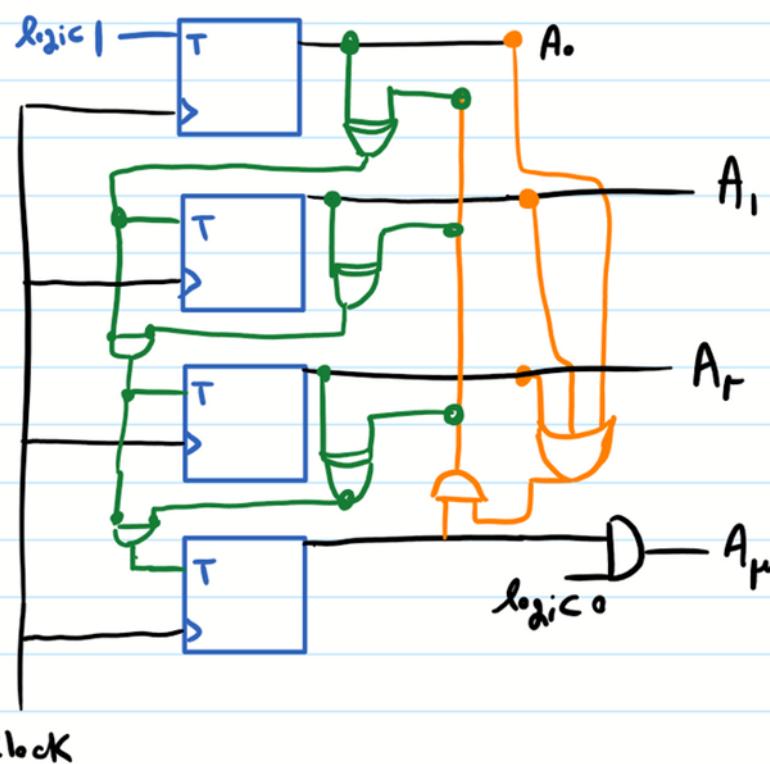
$0 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 7 \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow 5 \rightarrow 3 \rightarrow 0$



۷- (۲ نمره) با اعمال حداقل تغییرات بر روی خروجی‌های یک شمارنده سنتکرون پایین‌شمار چهاربیتی، شمارندهای بسازید که دنباله زیر را بشمارد.

$0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 0$

Down Counter	CNT
1100	0100
1011	0011
1010	0010
1001	0001
1000	0000
0111	0001
0110	0010
0101	0011
0100	0100



متدار اول Down باشد! باشد! برابر ۰۰۱۱

