

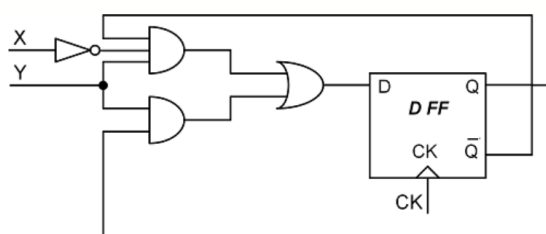


به موارد زیر توجه کنید:

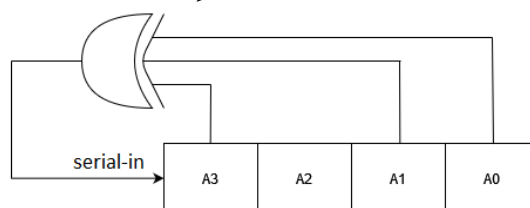
- ۱- حتما نام و شماره دانشجویی خود را روی پاسخنامه بنویسید.
- ۲- در حل سوالات به نوشتن جواب آخر اکتفا نکنید. همه مراحل میانی را هم بنویسید.
- ۳- کل پاسخ تمرینات را در قالب یک فایل pdf با شماره دانشجویی خود نامگذاری کرده در سامانه CW بارگذاری کنید.
- ۴- در صورت مشاهده هر گونه مشابهت نامتعارف هر دو (یا 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) نمودار حالت مدار شکل زیر را رسم کنید. سپس با استفاده از SR-FF و حداقل گیت‌های ممکن مداری بسازید که مثل همین مدار عمل کند.



- ۲- (۲ نمره) مدار زیر را در نظر بگیرید که شامل یک شیفتر رجیستر و یک گیت XOR است. در هر پالس ساعت خروجی گیت XOR به عنوان serial-in به شیفتر رجیستر داده می‌شود. مقدار مشاهده شده در شیفتر رجیستر از یک الگوی تکراری پیروی می‌کند. الف- چنانچه مقدار اولیه ثابت  $A_3A_2A_1A_0 = 0101$  باشد، دوره تناوب اعداد مشاهده شده در آن را به دست آورید. ب- دوره تناوب به ازای مقدار اولیه ۰۰۰۱ نیز محاسبه کنید. آیا دو عدد به دست آمده یکسان هستند؟

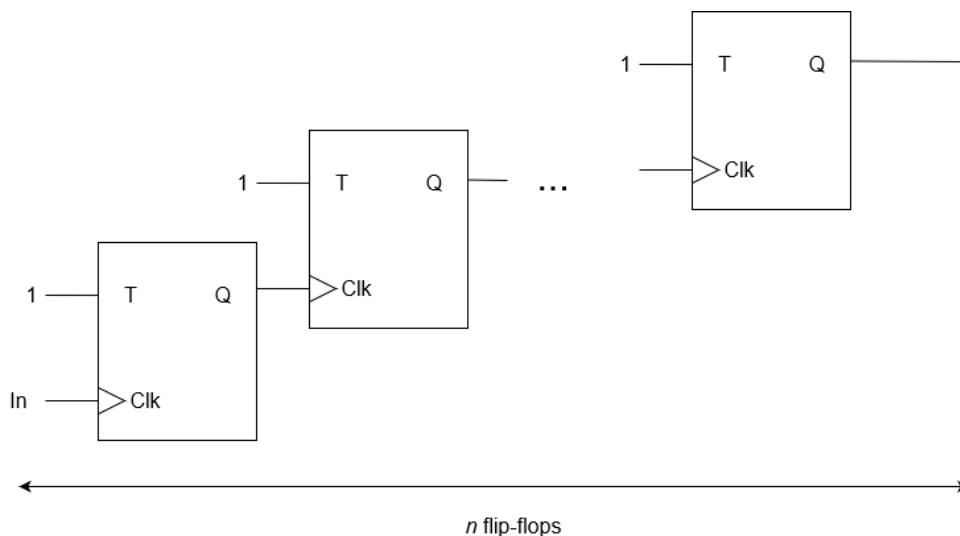


- ۳- (۳ نمره) با استفاده از سه فلیپ‌فلاپ نوع D و حداقل گیت‌های منطقی شمارنده‌ای بسازید که الگوی زیر را بشمارد:  
 $0 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow 6 \rightarrow 10 \rightarrow 15 \rightarrow 5 \rightarrow 0$
- ۴- (۳ نمره) با استفاده از JK-FF شمارنده سنکرونی بسازید که الگوی زیر را بشمارد. سپس مشخص کنید آیا شمارنده شما خوداصلاحگر (self-correcting) هست یا خیر و اگر نیست، آن را طوری تغییر دهید که خوداصلاحگر شود.  
 $1 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 5 \rightarrow 1$
- ۵- (۳ نمره) با استفاده از T-FF یک شمارنده سنکرون مبنای ۵ بسازید که جهت شمارش آن توسط یک ورودی به نام up کنترل شود.

۶- (۳ نمره) با استفاده از سه T-FF شمارنده آسنکرونی بسازید که به شکل زیر بشمارد و سپس مشخص کنید اگر به هر علتی شمارنده به یکی از حالت‌های استفاده نشده برود، چه دنباله‌ای از اعداد را خواهد شمرد.

$1 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 0 \rightarrow 1$

۷- (۱ نمره) شکل زیر را در نظر بگیرید که در آن خروجی هر فلیپ‌فلاپ به ورودی ساعت فلیپ‌فلاپ بعدی متصل است. چنانچه در مجموع  $n$  فلیپ‌فلاپ داشته باشیم و ورودی In دارای بسامد  $f$  هرتز باشد، خروجی آخرین فلیپ‌فلاپ چه بسامدی خواهد داشت؟



۸- (۳ نمره) با استفاده از فلیپ‌فلاپ‌های نوع D یک مدار تشخیص توالی برای رشته  $0101$  (صفر-یک-صفر-یک) بسازید. این مدار باید رشته‌های ورودی را حتی در صورت هم‌پوشانی تشخیص دهد. برای مثال در صورت ورود رشته  $010101$  باید خروجی  $000101$  تولید شود.