

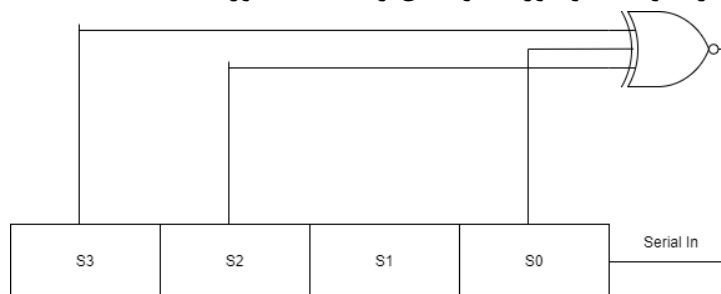


به موارد زیر توجه کنید:

- 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 نام گذاری 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.

سوالات:

- ۱- (۱۰ نمره) مدار زیر را در نظر بگیرید که شامل یک شیفت رجیستر و یک گیت XNOR است. در هر پالس ساعت، خروجی گیت XNOR به عنوان ورودی به شیفت رجیستر داده می شود و همه بیت ها یکی به سمت چپ شیفت داده می شوند. الگوی تکراری مقدار خروجی این شیفت رجیستر برای حالت های اولیه $S_3S_2S_1S_0 = 0101$ و $S_3S_2S_1S_0 = 0011$ را بنویسید و دوره تناوب آن را به دست آورید.



- ۲- (۱۰ نمره) با استفاده از چهار D-FF و مدارهای ترکیبی لازم، یک شیفت رجیستر بسازید که دو ورودی انتخاب S_1 و S_0 دارد و مطابق با جدول زیر عمل می کند. یک ورودی Serial_In و یک خروجی Serial_Out هم در نظر بگیرید که بیت های ورودی و خروجی شیفت هستند.

S_1S_0	Operation
00	Clear
01	Shift Right
10	Shift Left
11	Do Nothing

- ۳- (۱۰ نمره) با استفاده از سه T-FF و گیت های پایه، شمارنده ای بسازید که به صورت زیر بشمارد. سپس بررسی کنید آیا شمارنده خوداصلاحگر (self-correcting) هست یا خیر و اگر نیست، مدار را طوری تغییر دهید که خوداصلاحگر باشد.

$0 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 6 \rightarrow 12 \rightarrow 15$

۴- (۲۰ نمره) با استفاده از سه JK-FF یک شمارندهٔ سنکرون بسازید که اعداد صفر تا هفت را سه تا سه تا بشمرد. همچنین این شمارنده یک ورودی X دارد که جهت شمارش را مشخص می‌کند. به این صورت که اگر $X=1$ باشد شمارش رو به پایین و اگر $X=0$ باشد شمارش رو به بالا خواهد بود.

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

۵- (۱۵ نمره) با استفاده از سه T-FF یک شمارندهٔ آسنکرون بسازید که رشتهٔ زیر را بشمارد.

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

۶- (۱۵ نمره) ابتدا با استفاده از یک شمارندهٔ آسنکرون بالاشمار (ripple counter) یک شمارندهٔ BCD بسازید.

سپس با استفاده از دو شمارندهٔ BCD، یک شمارنده بسازید که اعداد صفر تا ۲۰ را به صورت BCD بشمارد.
($00 \rightarrow 01 \rightarrow 02 \rightarrow \dots \rightarrow 09 \rightarrow 10 \rightarrow 11 \rightarrow 12 \rightarrow \dots \rightarrow 19 \rightarrow 20 \rightarrow 00$)

۷- (۲۰ نمره) توضیح دهید شمارندهٔ زیر چه رشته‌ای را می‌شمارد. با قراردادن یک مدار ترکیبی در خروجی

فلیپ‌فلاپ‌ها هشت خروجی تولید کنید که هر کدام فقط در یک clock یک و در بقیهٔ clock‌ها صفر باشد. برای ساخت این مدار ترکیبی فقط از گیت‌های AND دو ورودی استفاده کنید.

