



به موارد زیر توجه کنید:

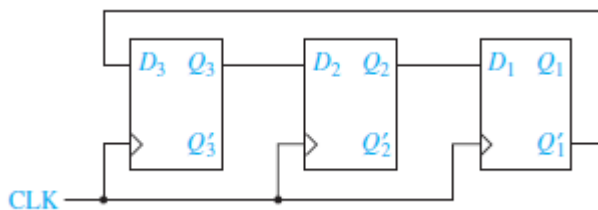
- ۱- حتما نام و شماره دانشجویی خود را روی پاسخ نامه بنویسید.
- ۲- در حل سوالات به نوشتن جواب آخر اکتفا نکنید. همه مراحل میانی را هم بنویسید.
- ۳- کل پاسخ تمرینات را در قالب یک فایل pdf با شماره دانشجویی خود نام گذاری کرده در سامانه CW بارگذاری کنید.
- ۴- در صورت مشاهده هر گونه مشابهت نامتعارف هر دو (یا چند) نفر کل نمره این تمرین را از دست خواهند داد.

### سوالات:

- ۱- (۴ نمره) با استفاده از D-FF یک مدار ترتیبی مور برای تشخیص توالی ۱۱۰۱ (یک، یک، صفر، یک) بسازید. این مدار باید رشته های ورودی را حتی در صورت هم پوشانی 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 ۱۱۰۰۱ را به ورودی آن اعمال کنیم (به ترتیب یک، صفر، صفر، یک و یک) و هر بار محتوای شیفت رجیستر یک بیت به سمت راست شیفت داده می شود. دنباله ای را که در خروجی مشاهده می شود، به دست آورید.
- ۳- (۳ نمره) با استفاده از چهار D-FF و چهار مالتی پلکسر  $4 \times 1$  یک ثبات بسازید که مطابق جدول زیر عمل کند. دو ورودی  $S_0$  و  $S_1$  و ورودی های انتخاب هستند.

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

- ۴- (۳ نمره) مدار شکل زیر را در نظر بگیرید.



- الف- اگر مدار از حالت 000 شروع به کار کند، خروجی های  $Q_3 Q_2 Q_1$  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 فلاپ دارد که با همین شیوه به هم متصل شده اند. یک شمارنده جانسون n بیتی چند حالت منحصر به فرد دارد؟ چرا؟

۵- (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 خوداصلاحگر (self-correcting) باشد.

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

۶- (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 سنکرون پایین‌شمار چهاربیتی، شمارنده‌ای بسازید که دنباله زیر را بشمارد.

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