



به موارد زیر توجه کنید:

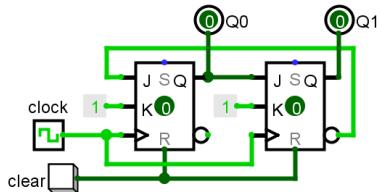
- ۱- حتما نام و شماره دانشجویی خود را روی پاسخنامه بنویسید.
- ۲- در حل سوالات به نوشتن جواب آخر اکتفا نکنید. **همه مراحل میانی را هم بنویسید.**
- ۳- کل پاسخ تمرینات را در قالب یک فایل pdf با شماره دانشجویی خود نامگذاری کرده در سامانه CW بارگذاری کنید.
- ۴- در صورت مشاهده هر گونه مشابهت نامتعارف هر دو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

سوالات:

۱- (۱ نمره) فرکانس کلاک ورودی یک شمارنده همگام ۳ بیتی ۱۲۰ مگاهرتز است. فرکانس خروجی آن (فرکانس دیده شدن هر خروجی متمایز) را حساب کنید.

۲- (۳ نمره) با استفاده از فلیپفلابهای نوع JK شمارندهای بسازید که الگوی زیر را بشمارد. سپس وضعیت مدار را در

$0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow 0$



۳- (۲ نمره) توضیح دهید مدار زیر چه رشته‌ای را می‌شمارد.

۴- (۳ نمره) با استفاده از سه فلیپفلاب نوع T، یک شمارنده پایین‌شمار همگام (سنکرون) بسازید که از پنج تا صفر را به صورت معکوس می‌شمارد؛ یعنی به این صورت: $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 0$. سپس وضعیت شمارنده را در حالت‌های تعریف‌نشده بررسی کنید و اگر خوداصلاحگر نبود آن را اصلاح نمایید.

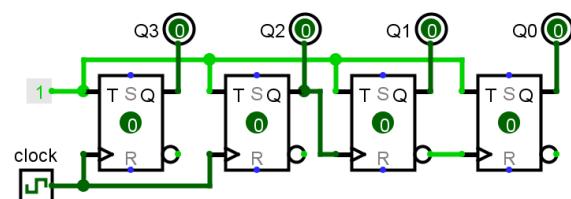
۵- (۳ نمره) فقط با استفاده از دو فلیپفلاب (و بدون هیچ گیت اضافه) یک شمارنده همگام (سنکرون) بسازید که مطابق الگوی زیر بشمارد. آیا این مدار خوداصلاحگر است؟ توضیح دهید.

$1 \rightarrow 3 \rightarrow 7 \rightarrow 1$

S ₁	S ₀	Operation
0	0	No change
0	1	load Q+A
1	0	load Q-A
1	1	Load A

۶- (۴ نمره) یک ثبات ۴ بیتی با دو سیگنال کنترلی S₀ و S₁ بسازید که عملکرد آن به صورت زیر باشد. در این جدول فرض کنید Q محتوای خود ثبات است. برای ساخت این ثبات از مالتی‌پلکسر ۴ به یک استفاده نکنید.

۷- (۲ نمره) با استفاده از چهار T-FF یک شمارنده حلقه ۴ بیتی بسازید.



۸- (۲ نمره) اگر این شمارنده از حالت ۰۰۰۰ شروع به کار کند، چه رشته‌ای را می‌شمارد؟ اگر از حالت ۱۰۰۰ شروع کند چطور؟