



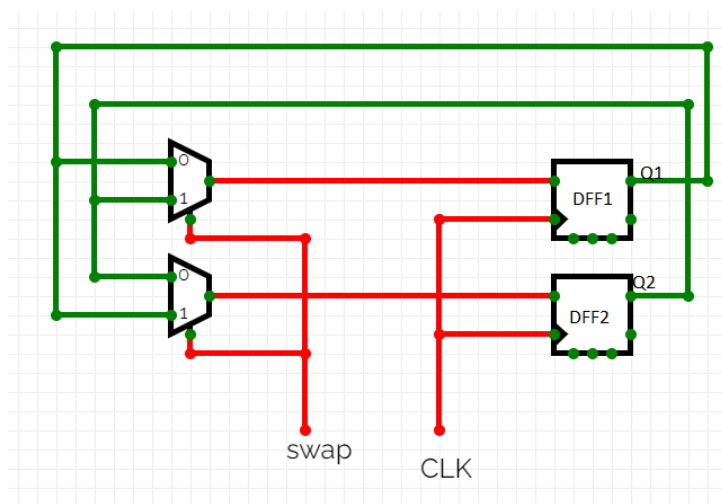
توضیحات

- در صورت مشاهده تقلب نمره تمرین برای هر دو نفر صفر در نظر گرفته می‌شود.
- تمیزی و خوانایی جواب‌ها از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد. ممنون می‌شویم این مورد را رعایت نمایید تا نمره‌ای از این بابت از شما کم نشود و در صورت امکان تمرین را به شکل تایپ شده آپلود کنید.
- لطفا دقت داشته باشید که نام فایل آپلودی به فرمت `HW?_StudentNumber.pdf` باشد برای مثال اگر شماره دانشجویی شما ۴۰۳۱۰۶۳ می‌باشد و تمرین اول را آپلود می‌کنید نام فایل شما باید `HW1_40031063.pdf` باشد.

مهلت تحویل این تمرین تا جمعه ۶ مهر می‌باشد.



سوال ۱) برای مدار شکل زیر توضیح دهید که با هر بار دیدن لبه کلاک بیت‌های خروجی فلیپ فلاپ‌ها به چه صورت تغییر می‌کنند؟ ورودی تهسیم‌کننده^۱ ها را به گونه‌ای تغییر دهید که در صورت ۱ بودن بیت swap فلیپ فلاپ‌ها به صورت شمارنده^۲ عمل کنند. (در هر دو بخش سوال فرض شده است که فرکانس کلاک به اندازه کافی بزرگ است و هر دو فلیپ فلاپ ها مقدار اولیه‌ای دارند همچنین پایه های مربوط به فعال بودن فلیپ فلاپ‌ها ۱ است)



سوال ۲) به سوالات زیر پاسخ دهید:

الف) یک تهسیم‌کننده با یک رمزگشا و تعدادی گیت منطقی AND و OR بسازید.

ب) یک دی مالتی‌پلکسر یک به 2^k ، داده ورودی I و انتخاب کننده^۳ k بیتی S را به عنوان ورودی می‌گیرد، از $2^k - 1$ خروجی، ۰ را خروجی می‌دهد و از خروجی I که I یک عدد باینری بدون علامت است که با S نمایش داده می‌شود، I را خروجی می‌دهد. یک دی مالتی‌پلکسر با یک رمزگشا و تعدادی گیت منطقی AND بسازید.

¹ Multiplexer

² Counter

³ Selector



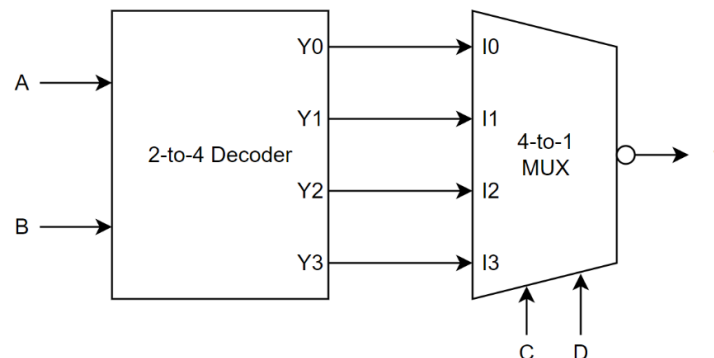
سوال ۳) یک رمزگذار اولویت‌دار^۴ ۴ به ۲ طراحی کنید که ورودی‌های آن از D3 (بالاترین اولویت) تا D0 (پایین‌ترین اولویت) شماره‌گذاری شده‌اند. این رمزگذار دارای دو خروجی (Y1 بیت با وزن بالاتر^۵) و (Y0 بیت با وزن پایین‌تر^۶) و یک بیت اعتبار (V) است که زمانی ۱ می‌شود که یکی از ورودی‌ها فعال باشد و در غیر این صورت ۰ است.

الف) جدول صحت^۷ رمزگذار اولویت‌دار را کامل کنید.

ب) روابط منطقی خروجی‌ها (Y0، Y1 و V) را استخراج کنید.

ج) توضیح دهید که چگونه اولویت‌ها بر خروجی رمزگذار تأثیر می‌گذارند.

سوال ۴) مدار زیر، شامل یک رمزگشا^۸ دو به چهار با خروجی‌های active high و یک تسهیم‌کننده با خروجی active low می‌باشد.



الف) یک SOP مینیمم یا یک POS مینیمم برای خروجی $f(A, B, C, D)$ بنویسید.

ب) قسمت الف را این بار با فرض اینکه خروجی‌های رمزگشا، active low هستند، انجام دهید.

⁴ Priority Encoder

⁵ MSB - Most Significant Bit

⁶ LSB - Least Significant Bit

⁷ Truth Table

⁸ Decoder