



نکات مهم:

- هنگام تحویل تمرینات، حتماً نام، نام خانوادگی و شماره دانشجویی خود را قید کنید.
 - دانشجویان می‌توانند در حل تمرینات به صورت دونفره یا چندنفره با هم هم‌فکری و بحث نمایند ولی هر شخص می‌بایست در نهایت جواب و استدلال خودش را به صورت انفرادی بنویسد و در صورت شباهت جواب‌های دو یا چند نفر، تمامی افراد نمره را از دست خواهند داد!
 - تحویل تمرینات **فقط** به صورت الکترونیکی خواهد بود.
 - در نسخه الکترونیکی، صورت یا شماره سوالها نیز همراه پاسخها در فایل نوشته شود.
 - برای تحویل نسخه الکترونیکی، تمرینات را قبل از موعد تحویل در سامانه مودل با فرمت pdf آپلود نمایید.
 - پاسخ‌ها و روال حل مسائل را به صورت دقیق و شفاف بیان کنید.
 - از خط خوردگی و نگارش ناخوانا بپرهیزید.
 - اگر فکر می‌کنید سوالی چندین تفسیر دارد، با در نظر گرفتن فرض‌های منطقی و بیان شفاف آنها در برگه، اقدام به حل آن نمایید.
 - واحدهای اعداد فراموش نشود!
 - دانشجویان عزیز، تمرینات مشخص شده در «بخش اول: سؤالات اختیاری» برای تمرین بیشتر شما در منزل طراحی شده است و نیازی به تحویل جواب آنها نیست.
 - برای حل تمرین‌های اختیاری به کتاب راث که در سامانه courses به آدرس <https://courses.aut.ac.ir> قرار دارد مراجعه کنید و در صورت بروز ابهام و سؤال در حل این تمرین‌ها، در زمان کلاس حل تمرین، به تدریسار خود مراجعه نمایید.
- بخش اول: سؤالات اختیاری

مسائل شماره ۷-۱۱، ۱۲-۱۱ و ۱۴-۱۱ از کتاب راث

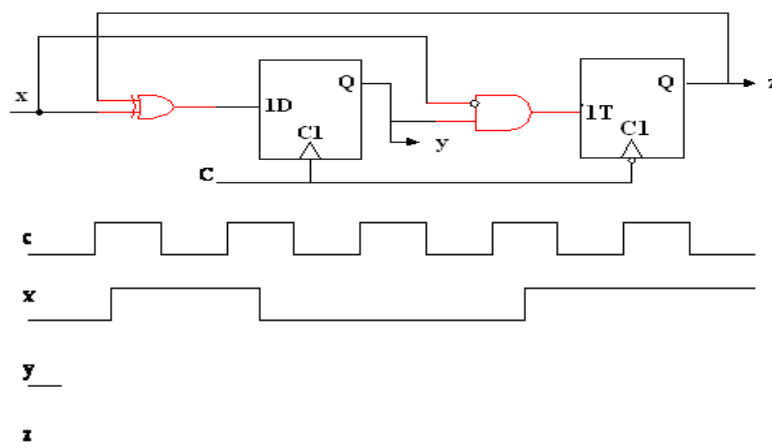


■ بخش دوم: سوالات اصلی

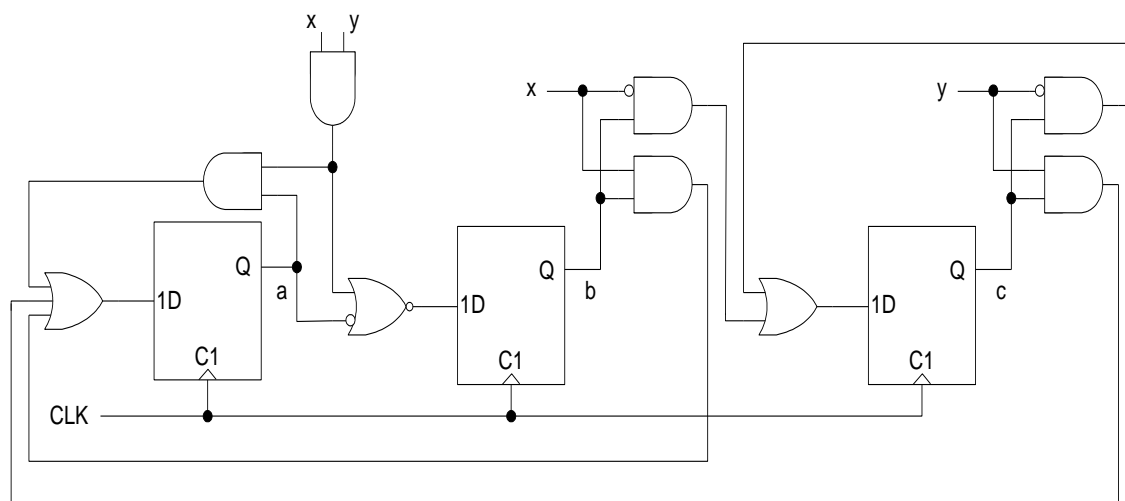
۱. با فرض ۱ نانوثانیه تاخیر برای هر گیت ترکیبی، ۲ نانوثانیه تاخیر برای هر فلیپ‌فلاپ، ۲ نانوثانیه زمان setup و ۱ نانوثانیه زمان hold به سوالات زیر پاسخ دهید. (توجه کنید که لبه فعال فلیپ‌فلاپ‌ها با هم متفاوت است).

الف) حداکثر فرکانس کلاک مدار زیر چقدر است؟

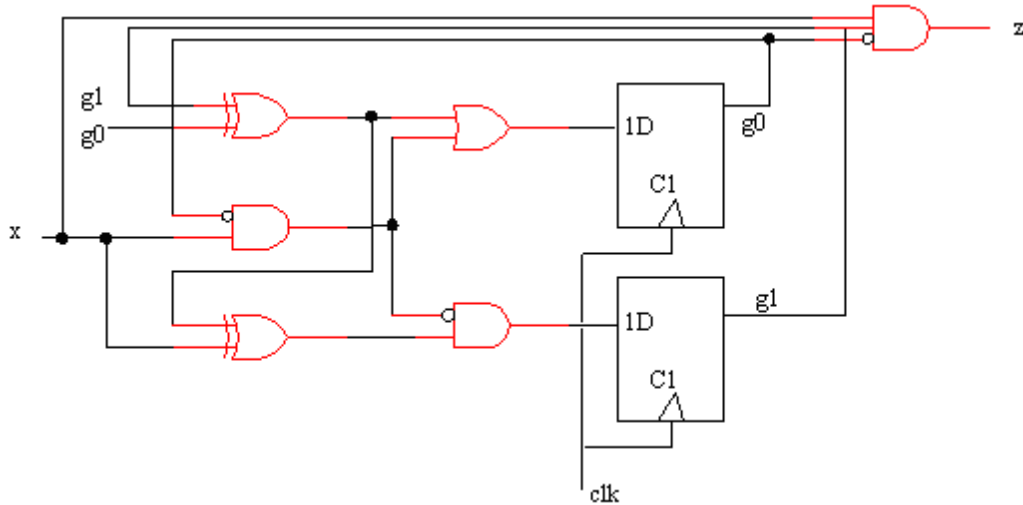
ب) دیاگرام زمانی خروجی‌های Y و Z را رسم کنید. (۴۰ نمره)



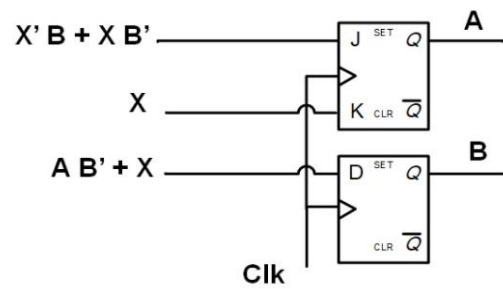
۲. دیاگرام حالت مدار زیر را رسم کنید. (۳۰ نمره)



۳. جدول حالت، دیاگرام حالت و معادلات حالت و معادله خروجی Z را در مدار زیر بدست آورید. نوع این مدار (میلی یا مور) را تعیین کنید. (۵۰ نمره)



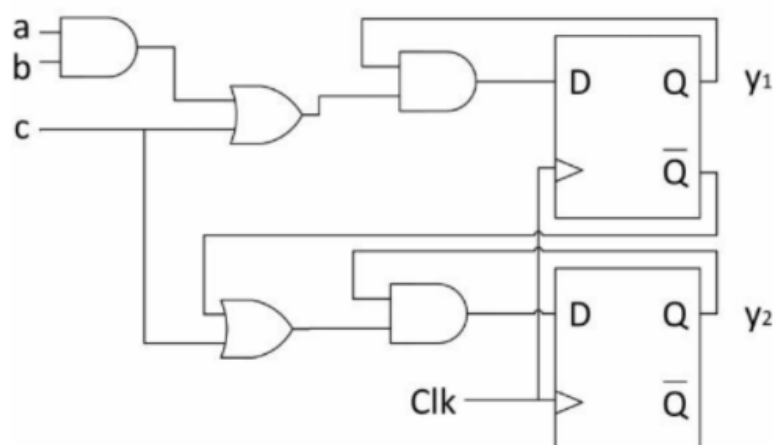
۴. نمودار حالت مدار زیر را رسم کنید. (۲۰ نمره)



$$Z = A B X'$$



۵. ماکزیمم فرکانس کلاک برای مدار زیر را پیدا کنید. تاخیر هرکدام از گیت‌های AND و OR را ۰.۲۵ نانوثانیه در نظر بگیرید. همچنین برای فلیپ‌فلاپ‌ها زمان تاخیر کلاک به t_{cq} را ۰.۵ نانوثانیه و زمان‌های hold و setup را به ترتیب ۰.۱ نانوثانیه و ۰.۲۵ نانوثانیه فرض کنید. (فرض کنید که زمان کلاک به Q و \bar{Q} برابرند). (۲۰ نمره)

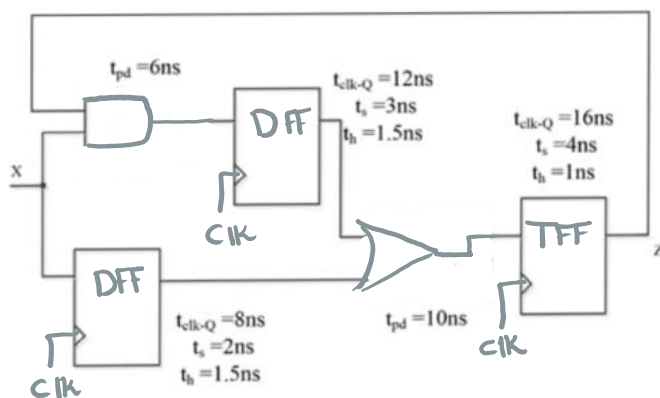


۶. الف) با استفاده از فلیپ‌فلاپ SR و وارون‌کننده یک فلیپ‌فلاپ D بسازید.
ب) اگر تاخیر انتشار (propagation delay) و setup time در فلیپ‌فلاپ SR بخش الف به ترتیب برابر ۲.۵ نانوثانیه و ۱.۵ نانوثانیه باشد، همچنین تاخیر وارون‌کننده برابر ۱ نانوثانیه باشد تاخیر انتشار و setup time در فلیپ‌فلاپ D را محاسبه کنید. (۳۰ نمره)



■ بخش سوم: سوالات امتیازی

۷. حداقل دوره تناوب سیگنال ساعت مدار سنکرون شکل زیر را برای عملکرد صحیح آن بیابید. (۳۰ نمره)



موفق باشید