



## مدارهای منطقی

پاییز ۱۴۰۳  
استاد: دکتر صدیقی، دکتر صاحب‌الزمانی  
تدریس یاران: رضا آدینه پور، مرتضی عادل‌خانی

مهلت ارسال: ۱۳ آذر

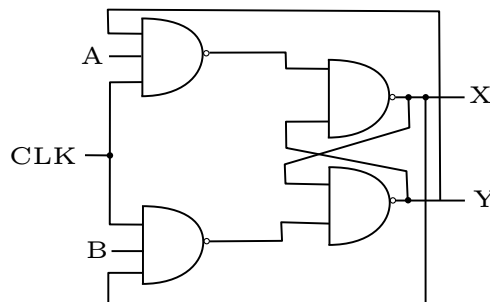
### فلیپ‌فلاپ و تحلیل مدارات ترتیبی

تمرین پنجم

- مهلت ارسال پاسخ تا ساعت ۲۳:۵۹ روز مشخص شده است. برای انجام تمرین زمان کافی اختصاص داده شده است. انجام آن را به هیچ وجه به روزهای پایانی موکول نکنید.
- سوالات خود را از طریق ایمیل‌های [adinepour@aut.ac.ir](mailto:adinepour@aut.ac.ir) و [madelkhani@aut.ac.ir](mailto:madelkhani@aut.ac.ir) و یا در کلاس حل تمرین از تدریس یاران بپرسید.
- صرفاً تمرین آپلود شده در سامانه **courses** تصحیح می‌شوند.
- حتماً در نام‌گذاری فایل‌های آپلودی خود از قالب  $\{HWx\}_{STD\_Number}_{Name}$  تبعیت کنید.
- پاسخ‌های ارسالی منحصرأ باید حاصل تلاش‌های فردی شما باشد. در صورت استفاده از منابع خارجی یا هم‌فکری، حتماً این موارد را ذکر کنید.
- در صورت مشاهده هرگونه تقلب، نمره ۳ سری تمرین برای تمام افراد شرکت‌کننده، صفر لحاظ خواهد شد.

### سوالات اختیاری

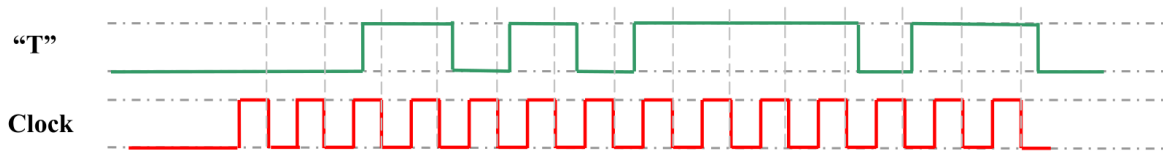
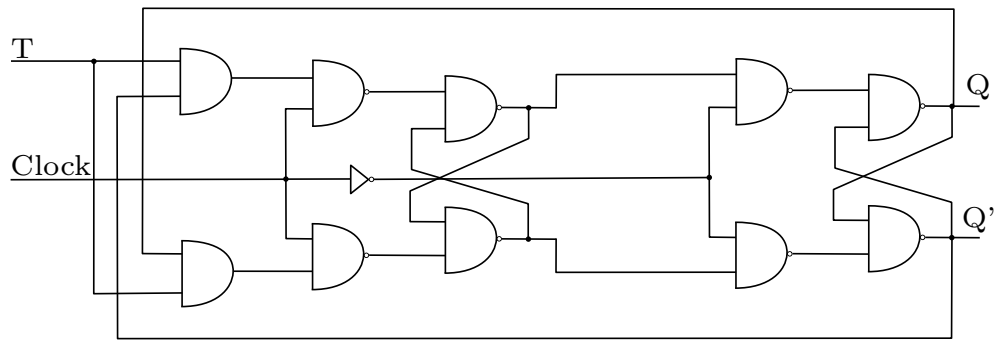
۱. مدار شکل زیر را در نظر بگیرید، این مدار به ورودی‌های A و B و CLK و دو خروجی X و Y دارد. جدول مشخصه<sup>۱</sup> و جدول درستی<sup>۲</sup> و معادلات بولی خروجی‌های X و Y را بنویسید.



۲. مدار نشان داده شده در شکل زیر، T فلیپ‌فلاپ Master-Slave است. با فرض اینکه فلیپ‌فلاپ‌ها در حالت اولیه، Reset هستند، خروجی‌های Q و Q' را بدون در نظر گرفتن تاخیرها، به ازای سیگنال کلاک و T زیر رسم کنید.

<sup>۱</sup>Characteristic Table

<sup>۲</sup>Truth Table

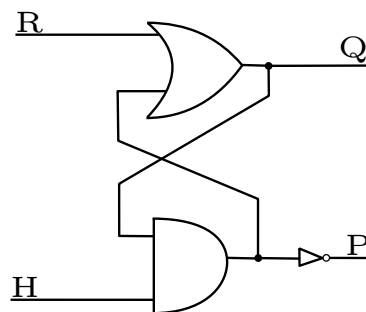


### سوالات اصلی (۲۴۰ نمره)

۱. (۲۰ نمره)

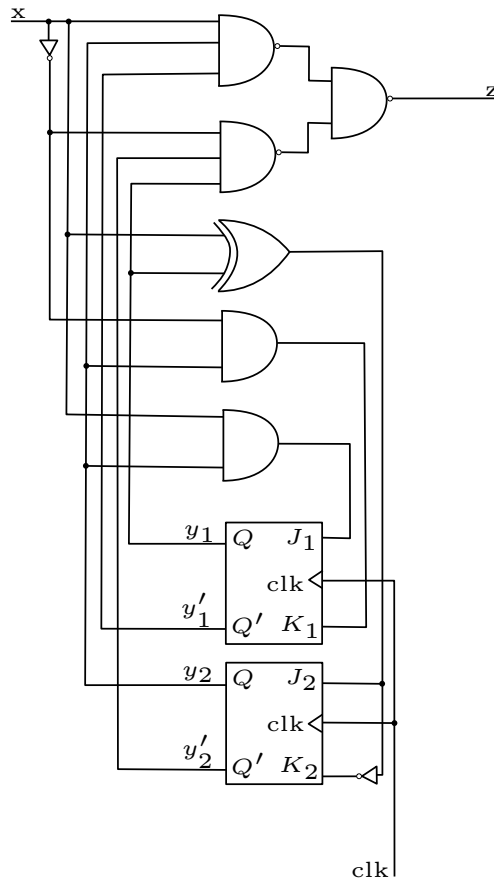
مدار شکل زیر را در نظر بگیرید.

جدول مشخصه آن را رسم کنید و معادلات مشخصه را برای هر یک از خروجی‌های مدار به دست آورید.



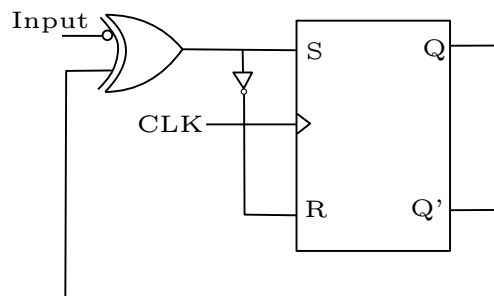
۲. (۳۰ نمره)

مدار شکل زیر را در نظر بگیرید و معادلات خروجی و حالت فلیپ‌فلاپ‌ها را به دست آورید.



۳. (۱۰ نمره)

معادله مشخصه خروجی نسبت به ورودی را برای مدار زیر به دست آورید.

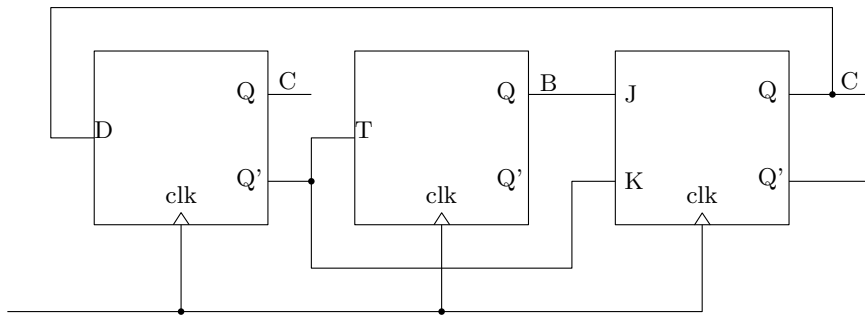


۴. (۲۰ نمره)

با استفاده از فلیپ فلاپ JK یک فلیپ فلاپ D بسازید.

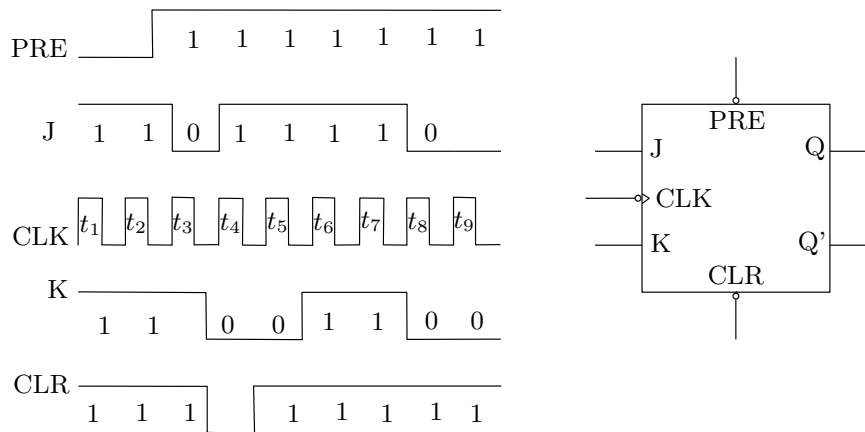
۵. (۴۰ نمره)

در مدار شکل زیر، اگر در پالس ساعت اول، خروجی فلیپ فلاپ ها به صورت  $ABC=000$  باشد، در پالس ساعت چهارم (سه کلاک بعد)، خروجی های  $ABC$  را تعیین کنید.



۶. (۳۰ نمره)

در شکل زیر، شکل موج خروجی سیگنال‌های Q و Q' را رسم کنید.



۷. (۲۰ نمره)

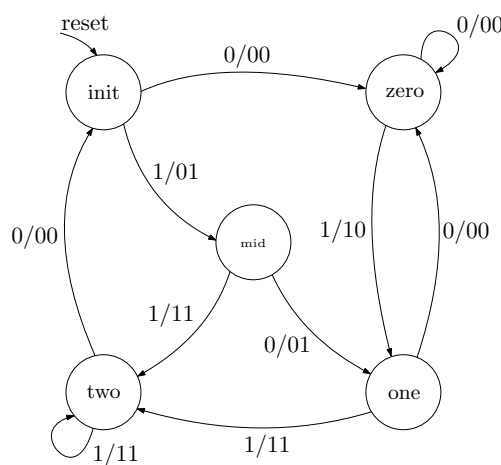
مدار ترتیبی سنکرونی دارای دو فلیپ‌فلاپ JK به نام‌های A و B است. اگر معادلات ورودی فلیپ‌فلاپ‌ها به‌صورت زیر باشد، مدار و دیاگرام حالت این مدار را رسم کنید.

$$J_A = Bx', K_A = Bx$$

$$J_B = x, K_B = Ax$$

۸. (۴۰ نمره)

در شکل زیر، دیاگرام حالت یک مدار که دارای ورودی تک بیتی و خروجی دو بیتی است رسم شده است:



(آ) نوع این ماشین حالت را تعیین کنید (میلی یا مور)

(ب) با درنظر گرفتن جدول زیر، جدول حالت این مدار را رسم کنید.

State	Encoding		
Name	$S_2$	$S_1$	$S_0$
init	1	1	1
mid	1	0	0
zero	0	0	0
one	0	0	1
two	0	1	0

۹. (۳۰ نمره) مسائل ۱۳.۳۰ و ۱۳.۲۰ از کتاب Roth

### سوالات امتیازی (۴۰ نمره)

۱. (۲۰ نمره)

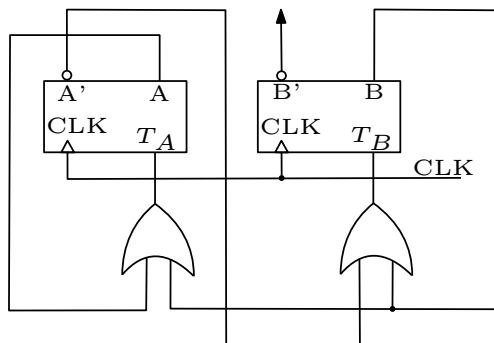
با رسم شکل موج، حداکثر فرکانس کاری مدار زیر را با درنظر گرفتن مفروضات زیر به دست آورید.

Flip-Flop propagation delay = 5 ns

Hold time = 3ns

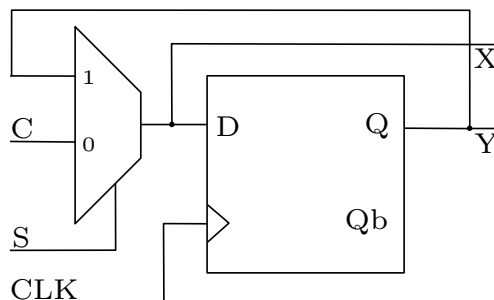
Setup time = 3ns

XOR propagation delay = 2ns



۲. (۲۰ نمره)

ماژول وریلاگی به صورت رفتاری<sup>۳</sup> طراحی کنید که توصیف کننده مدار زیر باشد. ورودی این مدار، S و C و Clock است، همچنین خروجی آن X و Y است. کد شما باید درست، واضح و کوتاه باشد.



Behavioral<sup>۳</sup>