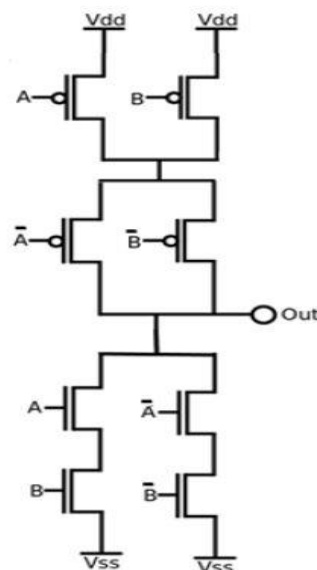


**بخش اول: L-Edit**

۱- با استفاده از نرم افزار L-Edit طراحی Layout مربوط به مدار یک گیت XOR دو ورودی را انجام دهید و آن را به صورت یک فایل با پسوند tdb ذخیره نمایید. همچنین نتیجه‌ی طراحی Layout خود را در قالب یک فایل با پسوند sp استخراج کنید و تصویر قطعه کد مربوط به آن را در گزارش خود اضافه کنید (برای نواحی سورس و درین مشترک بین ترانزیستورهای سری، حتماً از نواحی Diffusion مشترک استفاده نمایید).

(فایل‌های کتابخانه‌ی $0.5\ \mu m$ در پوشه‌ی Tech قرار دارند.)

مدار یک گیت XOR دو ورودی به صورت زیر است:



شکل ۱- مدار سطح ترانزیستور گیت XOR دو ورودی

۲- ابتدا در فایل sp، یک منبع ولتاژ DC برای تغذیه و همچنین منابع پالس (با تاخیر و دوره‌ی تناوب مناسب) به ورودی‌های مدار اعمال کنید و سپس آن را با نرم افزار HSPICE شبیه‌سازی نمایید. برای اطمینان از درست کار کردن مدار، نمودار ورودی و خروجی مدار را با یک نرم افزار رسم شکل موج رسم کنید و تصویر آنها را در گزارش خود بیاورید. در ادامه موارد ذیل را گزارش نمایید:

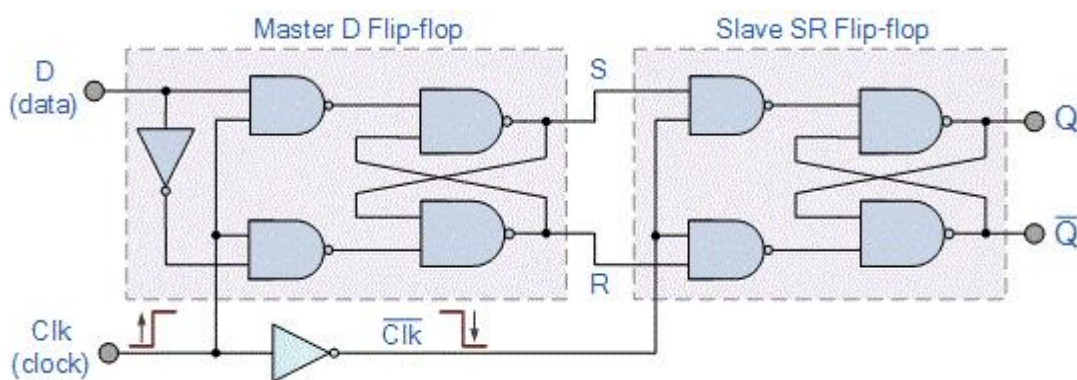
- مشخصات ترانزیستورها شامل W و L و خازن‌های مهم
- کل توان مصرفی مدار
- زمان صعود و سقوط شکل موج خروجی



فایل کتابخانه‌ی $0.5\ \mu m$ برای نرم‌افزار HSPICE نیز در اختیار شماست که باید در همان پوشه‌ی فایل sp. قرار داشته باشد. با استفاده از دستور inc. در فایل sp. آن را فراخوانی کنید.

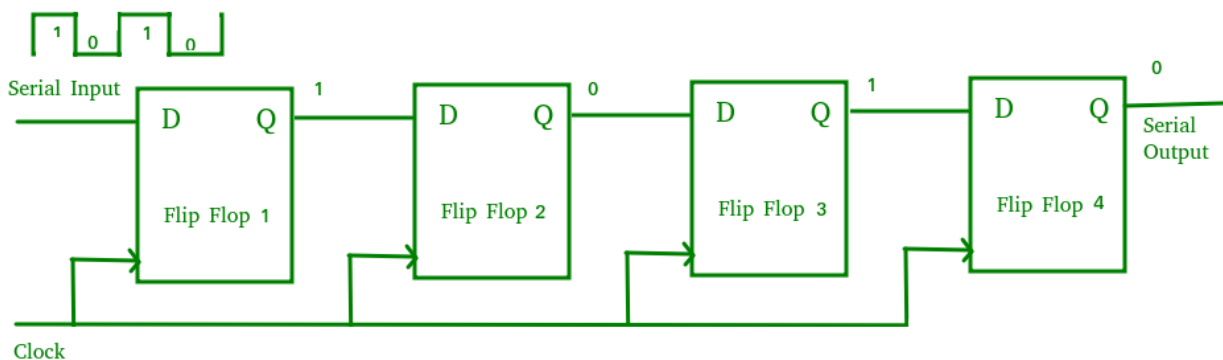
بخش دوم: S-Edit

۱- با استفاده از نرم‌افزار S-Edit ابتدا مدار یک Master-Slave D Flip-Flop تک‌بیتی (که در شکل زیر آمده است) را در قالب یک Module طراحی کرده و قسمت‌های Schematic و Symbol آن را طبق آنچه آموزش داده شده است کامل کنید.



شکل ۲- مدار سطح گیت Master-Slave D Flip-Flop

۲- چهار عدد از این DFFهای تک‌بیتی را به صورت زیر در کنار هم قرار دهید و یک Shift Register چهاربیتی از نوع Serial Input-Serial Output بسازید. پدها و پورت‌های ورودی و خروجی را در مدار خود با دقت قرار دهید. سپس طراحی خود را extract نموده و هر دو فایل sp. و tpr. را ذخیره کنید.





- ۳- در نرم افزار L-Edit ابتدا کتابخانه ی $0.5 \mu m$ را وارد کنید و سپس فایل tpr. را از قسمت SPR به نرم افزار بدهید تا Layout رسم شود. در نهایت شکل وسط Layout را در گزارش خود بیاورید.
- ۴- با اعمال ورودی های مناسب (پس از اضافه کردن کتابخانه ی $0.5 \mu m$) در فایل HSpice، به ازای دو دسته ورودی دلخواه و مختلف، شکل موج ورودی ها و خروجی ها را رسم کرده و عملکرد مدار را ارزیابی کنید. به علت زیاد بودن تاخیر مدار حتماً دوره ی تناوب سیگنال های پالس ورودی را به اندازه ی کافی بزرگ در نظر بگیرید. همچنین برای کاهش اعوجاج شکل موج خروجی می توانید در ترمینال های خروجی S و Cout خازن قرار دهید.

***چند نکته ی مهم:**

- در بخش اول (طراحی با نرم افزار L-Edit) از کتابخانه های پوشه ی 'Tech/Part1' استفاده کنید.
- در بخش دوم، بعد از Extract کردن فایل tpr. از نرم افزار S-Edit، وقتی وارد نرم افزار L-Edit شدید، هم از منوی **Files -> Replace Setup** و هم از منوی **Tools -> SPR -> Setup** در قسمت Browse مربوط به کتابخانه، فایل tdb. موجود در پوشه ی 'Tech/Part2' را انتخاب کنید.
- بخشی از نمره ی این تمرین کامپیوتری به گزارش آن اختصاص دارد. لطفاً گزارش را با دقت و منظم بنویسید و روند طراحی در بخش های مختلف را در آن به طور واضح توضیح دهید.