بسمه تعالي

درس الکترونیک دیجیتال

تمرین کامپیوتری چهارم

پردیس دانشکده‌های فنی دانشگاه تهران

دانشكده مهندسي برق و كامپيوتر

دکتر وحدت

علی ایمانقلی 810197692

نیم‌سال اول 02-1401

**فهرست:**

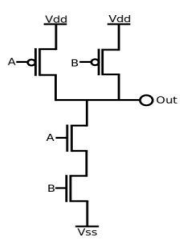
* بخش اول: طراحی گیت دو ورودی توسط نرم افزار
  + طراحی
  + بررسی صحت عملکرد طراحی شده، توسط نرم افزار و شکل موج گزارش مشخصات ترانزیستور‌ها و خازن‌های مهم
* بخش دوم: طراحی ، ماژول طراحی توسط ماژول طراحی ماژول طراحی شده در نرم افزار
  + طراحی ، ماژول
  + طراحی توسط ماژول
  + طراحی ماژول طراحی شده در نرم افزار

\* تمامی فایل ها طبق بخش و سوال به صورت مرتب در فولدر‌های متمایز قرار گرفته اند، و به همراه گزارش انجام پروژه، در یک فایل زیپ ارسال می گردند.

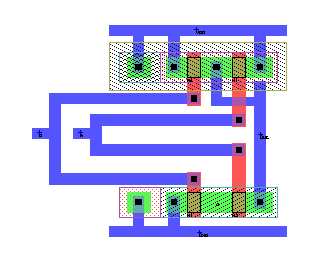
بخش اول: طراحی گیت دو ورودی توسط نرم افزار

1. طراحی :

در این بخش گیت دو ورودی زیر را طراحی می نماییم:



طراحی شده:



به منظور طراحی شاخه‌ی ناحیه‌ی را مطابق تصویر بالا ایجاد می نماییم و سپس درون این ناحیه، نواحی اکتیو شامل کانتکت بدنه () و نواحی سورس و درین () را ایجاد می نماییم.  
توجه شود که تمامی ترانزیستور‌های شاخه‌ی را در کنار هم و درون نواحی اکتیو ذکر شده طراحی می نماییم تا حدالامکان از بکارگیری های اضافه جلوگیری نماییم و بدین ترتیب تاخیر مدار را کاهش دهیم، یا به عبارتی سرعت عملکرد مدار را افزایش دهیم.

در ادامه، شاخه‌ی را طراحی می نماییم و از آنجایکه بر بستر قرار داریم، تنها کافی است که نواحی اکتیو را ایجاد نماییم؛ بدین منظور ناحیه‌ی کانتکت بدنه () و نواحی سورس و درین() را ایجاد می نماییم و همانطور که پیش‌تر نیز ذکر گردید، تمامی ترانزیستور‌های شاخه‌ی را در کنار هم و درون نواحی اکتیو ذکر شده ایجاد می نماییم.  
همانطور که می دانیم برای ایجاد ترانزیستور باید از ناحیه‌ی اکتیو عبور نماید، که این عملکرد را می توان در تصویر بالا مشاهده نمود.

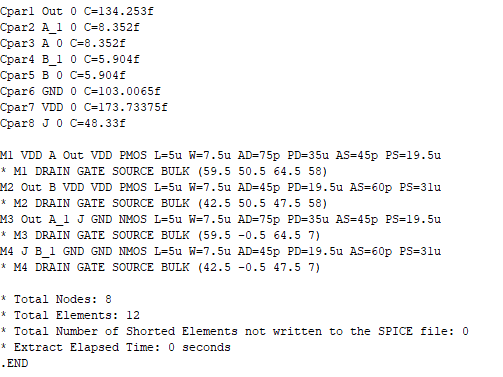
در ادامه به منظور متصل نمودن ورودی‌ها و خروجی از استفاده شده است، هر چند امکان استفاده از وجود داشت و طراحی را ساده تر می نمود، ولیکن از استفاده شد تا تاخیر گیت طراحی شده کاهش یابد.

در طراحی مورد نظر از کانتکت هایی نیز استفاده شده است، که در برخی موارد بدنه‌ی ترانزیستور را به و در برخی مواقع را به اتصال داده است، تا ارتباط میان ورودی‌ها و گیت ها و همچنین بدنه ترانزیستور ها و و را برقرار نماید.

وابسته به اینکه آیا می خواهیم را به ارتباط دهیم یا خیر، از استفاده شده است.

در ادامه برای اینکه طراحی شده را تست نماییم و از صحت عملکرد آن اطمینان حاصل نماییم، کد آن را از نرم افزار استخراج نموده ایم.

کد استخراج شده:



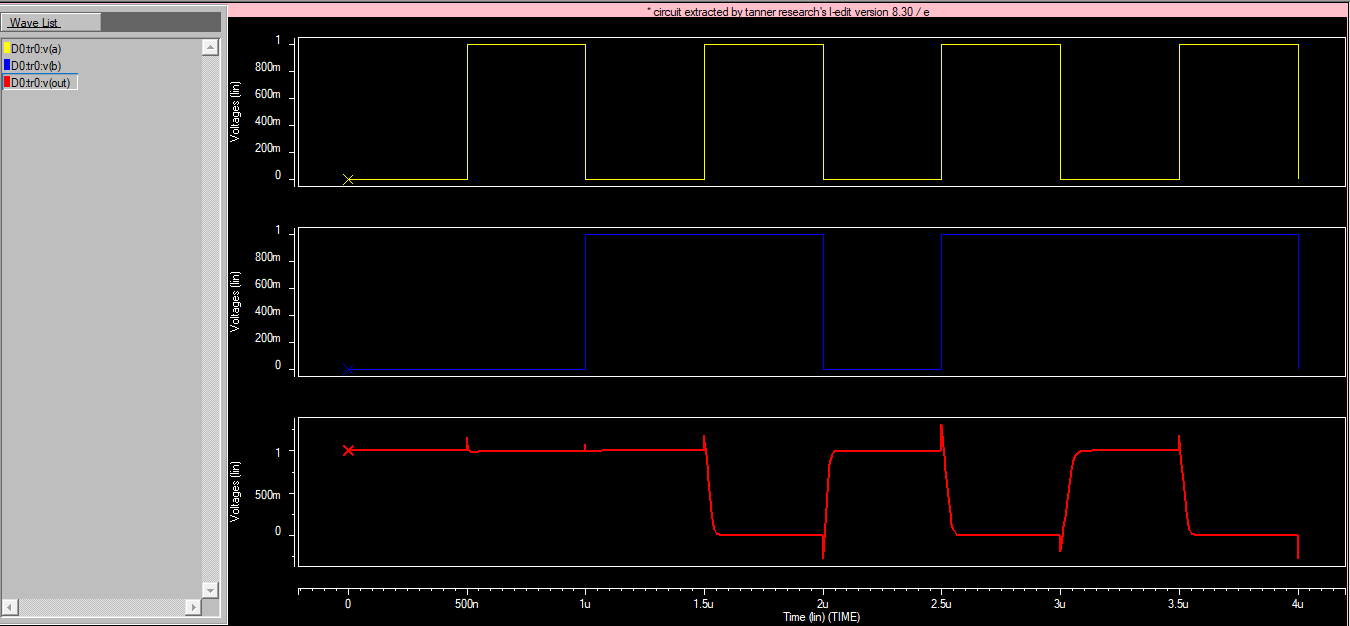
2. بررسی صحت عملکرد طراحی شده، توسط نرم افزار و شکل موج

گزارش مشخصات ترانزیستور‌ها و خازن‌های مهم

به منظور بررسی صحت عملکرد گیت طراحی شده، از یک منبع ولتاژ برای بایاس نمودن ترانزیستور ها و دو منبع ولتاژ پالسی به منظور دادن ورودی به گیت موردنظر استفاده شده است؛ تصویر زیر کد موردنظر را نشان می دهد:

**

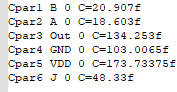
شکل موج ورودی ها و خروجی:



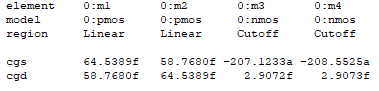
همانطور که از شکل موج بالا مشخص است، گیت طراحی شده به درستی عمل می نماید؛  
به ازای حالتی که هر دو ورودی برابر با منطقی باشند، خروجی صفر منطقی شده است و به ازای باقی حالات خروجی منطقی شده است که این عملکرد گواه بر درستی گیت طراحی شده می دهد.  
همانطور که از شکل موج مشخص می باشد، تاخیر و گیت طراحی شده قابل ملاحظه می باشد و این زمان در شکل موج خروجی نمایان می باشد.

گزارش مشخصات ترانزیستور‌ها:

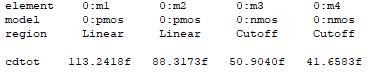
خازن های پارازیتی:



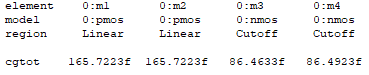
خازن گیت-سورس و گیت-درین:



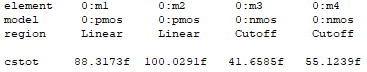
خازن کلی درین:



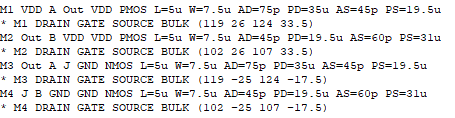
خازن کلی گیت:



خازن کلی سورس:



ابعاد ترانزیستور‌ها:



به ترتیب، طول ترانزیستور، عرض ترانزیستور، مساحت درین، محیط درین، مساحت سورس، محیط سورس  
مشخصات باقی ترانزیستور‌ها نیز در تصویر بالا مشخص می باشد. (ترتیب پارامترهای ذکر شده برای تمامی ترانزیستورها برقرار می باشد.)

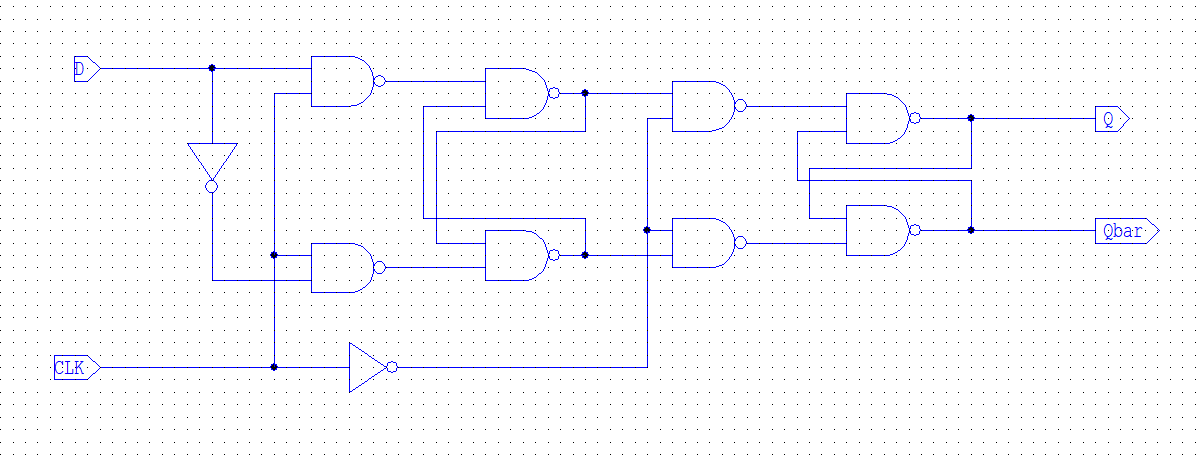
بخش دوم: طراحی ، ماژول

طراحی توسط ماژول

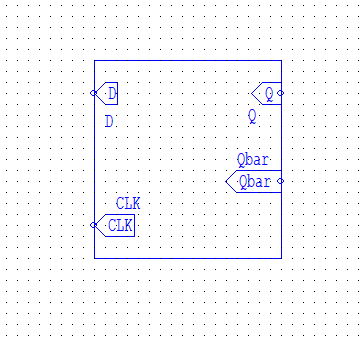
طراحی ماژول طراحی شده در نرم افزار

1. طراحی ، ماژول

طراحی شده:

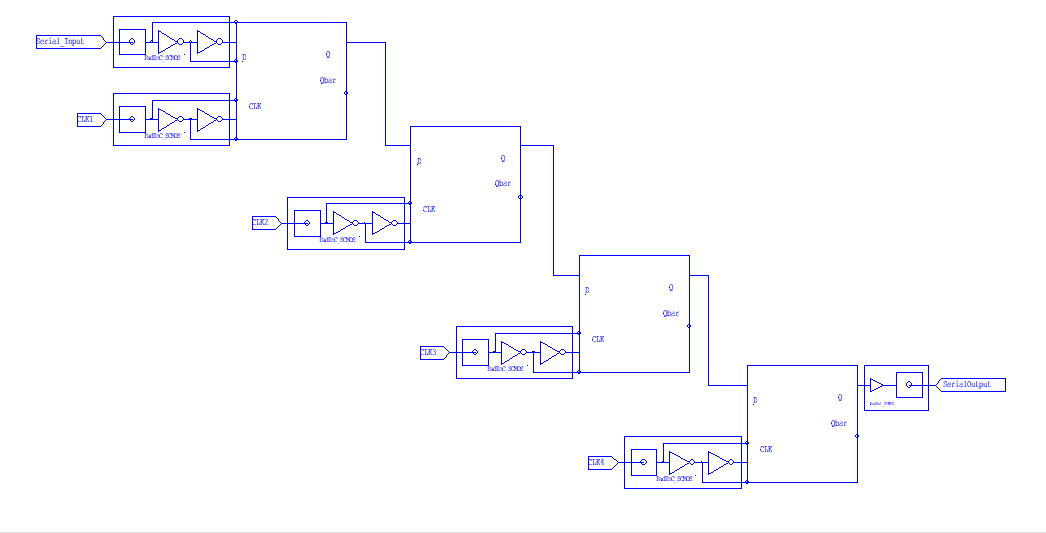


طراحی شده:



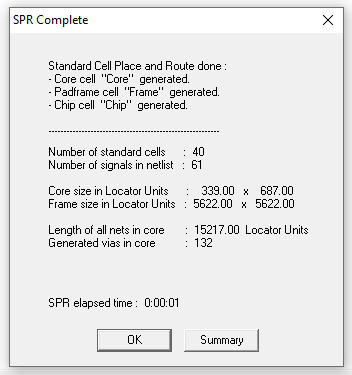
2. طراحی توسط ماژول

ماژول طراحی شده:

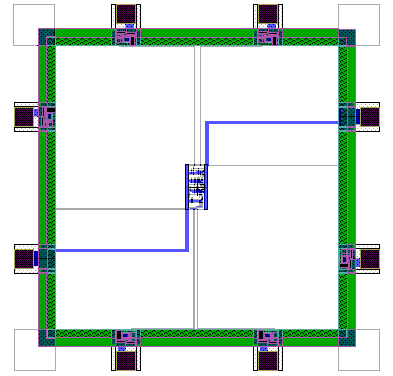


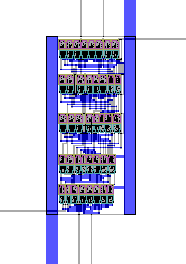
3. طراحی ماژول طراحی شده در نرم افزار

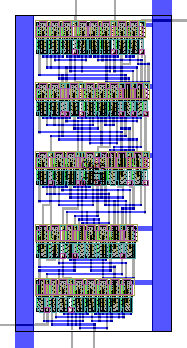
گزارش رسم توسط نرم افزار :



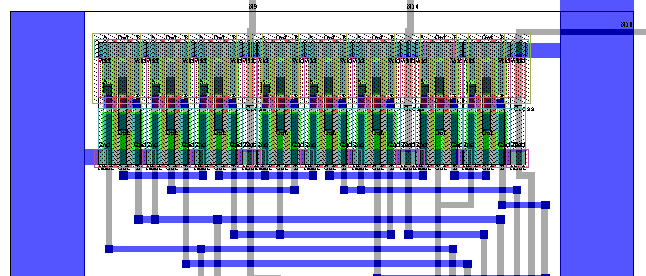
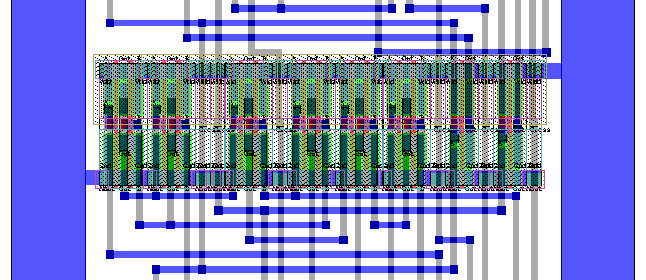
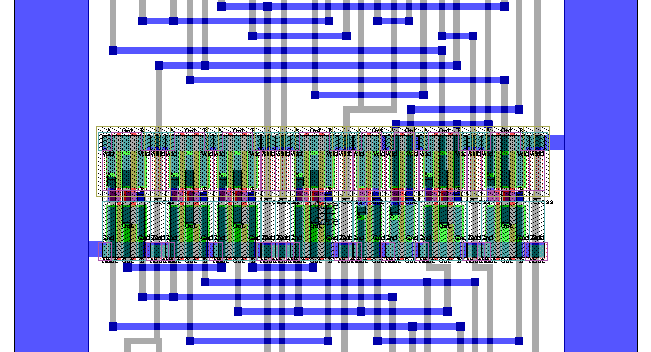
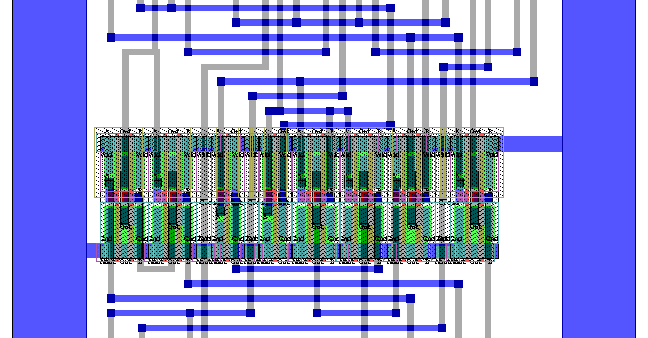
تصویر طراحی شده:

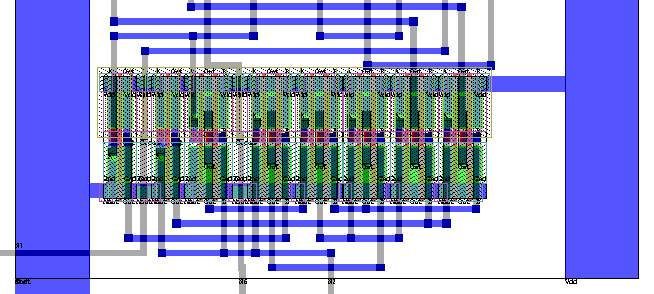






تصویر موردنظر به صورت جزئی تر:



**از توجه شما سپاس گزارم**