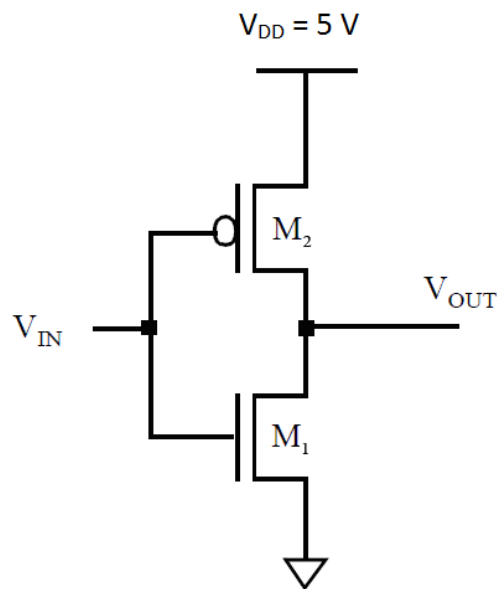


هدف از انجام این تمرین کامپیوتری، شبیه‌سازی یک گیت معکوس‌کننده در نرم‌افزار کیدنس و رسم Layout آن می‌باشد. شکل زیر یک مدار معکوس‌کننده را نشان می‌دهد که در طول این تمرین مورد استفاده قرار می‌گیرد. ابعاد ترانزیستورها برای هر دانشجو منحصر به فرد بوده و برای هر دانشجو عرض ترانزیستور NMOS برابر است با حاصل جمع دو رقم آخر شماره دانشجویی بر حسب میکرون و عرض ترانزیستور PMOS، 2 برابر رقم بدست آمده است. طول کانال نیز برای هر دو ترانزیستور $0.5\mu\text{m}$ می‌باشد.



قسمت اول:

الف) به کمک شبیه‌سازی کامپیوتری و تحلیل DC در کیدنس، مشخصه ورودی - خروجی این گیت را رسم کرده و بر روی نمودار بدست آمده مشخص کنید که در نقاط مختلف این نمودار، ترانزیستورهای NMOS و PMOS در کدام یک از نواحی خود کار می‌کنند.

ب) اکنون فرض کنید که به خروجی مدار بالا خازنی به اندازه 1 pF وصل شده است، با اعمال یک موج مربعی با دامنه و فرکانس مناسب، مقدار زمان تاخیر برای این گیت را براساس شبیه‌سازی کامپیوتری مشخص کنید. زمان صعود و نزول سیگنال خروجی چقدر است؟

قسمت دوم:

الف) اکنون طرح Layout مدار معکوس کننده‌ای که در بالا مورد شبیه‌سازی قرار گرفته است را به کمک نرم افزار کیدنس ترسیم نمایید.

ب) با اعمال Design Rule Checking (DRC) بر روی طرح کشیده شده، سعی در بر طرف کردن ایرادات احتمالی کرده و درباره مشکلات پیش آمده بحث کنید. در نهایت تصویر نهایی را گزارش نمایید.

ج) با کمک نرم‌افزار کیدنس، netlist مدار معکوس کننده ترسیم شده را استخراج کرده و تفاوت‌های احتمالی بین نت لیست اولیه و فایل استخراج شده را بیان کنید.

د) اینک بخش "ب" قسمت اول این پروژه را برای مدار استخراج شده تکرار نمایید و در مورد پاسخ‌های به دست آمده اظهار نظر کنید.