

به نام خدا

دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات
تمرین سوم درس مدارهای مجتمع خطی (CMOS)

این تمرین شما شامل دو بخش می باشد. یک بخش اثبات رابطه مربوط به مدار در خصوص مقاومت خروجی آن می باشد و بخش دیگر شبیه سازی یک منبع جریان است. برای بخش اول محاسبات دستی را به صورت کامل انجام داده و رابطه نهایی را اثبات کنید. برای بخش دوم، با توجه به مباحث مطرح شده در کلاس و با استفاده از تکنولوژی صفحه ۳۵ کتاب دکتر رضوی که در اختیار شما قرار گرفته است تمرین زیر را انجام دهید. این تمرین را باید به صورت گزارشی که شامل موارد زیر می باشد تشریح کرده و برای اینجانب به آدرس s.h.pishgar@gmail.com ارسال نمایید. مهلت ارسال این تمرین تا مورخ ۱۷ آبان ۱۴۰۳ تا شروع کلاس می باشد.

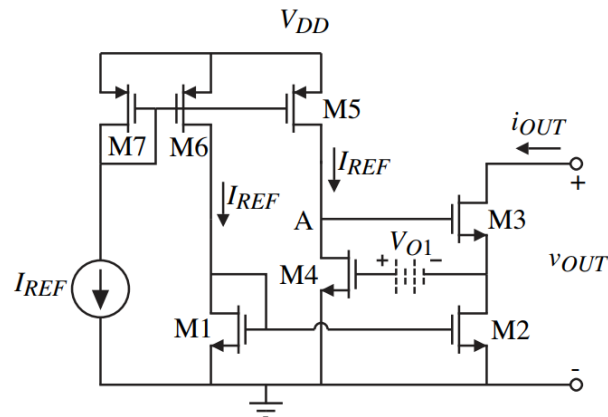
مواردی که باید در ارسال گزارش مدنظر قرار گیرد:

- ۱- برای بخش اول باید اثبات رابطه آخر بر اساس سیگنال کوچک مدار اجرا شده و گزارش مدونی ارائه گردد.
- ۲- برای بخش شبیه سازی، گزارش خود را که شامل کلیه محاسبات دستی برای بدست آوردن متغیرهای طراحی مدار، کدها و شکل های شبیه سازی می باشد، تهیه کرده و به صورت یک فایل PDF به همراه کلیه فایل های با پسوند sp تبدیل به یک فایل zip کرده و از طریق ایمیل ارسال نمایید. توجه شود که عنوان فایل zip فارسی نباشد. در نهایت این فایل را از طریق ایمیل و با عنوان Prac2CMOS به ایمیل اشاره شده ارسال نمایید (تنها فایل گزارش به صورت PDF و فایل های با پسوند sp باید در داخل فایل Zip وجود داشته باشند).
- ۳- در ابتدای تمرین با توجه به مقادیر مورد نظر برای طراحی، محاسبات دستی را با استفاده از جدولی که در تمرین ۱ بدست آورده اید، انجام داده و پارامترهای مربوط به ابعاد ماسفت ها و مقدار مقاومت ها را تعیین می کنید. دقت شود که همه ترانزیستورهای این مدار باید در اشباع باشند و این امر را باید در محاسبات دستی خود مدنظر قرار دهید.
- ۴- در مرحله دوم با استفاده از ابعاد و اندازه مقاومت های محاسبه شده و تکنولوژی فایل ۰.۶ میکرومتر، مقادیر بدست آمده در بخش قبل را شبیه سازی می کنید. دقت کنید که ابعاد بدست آمده در محاسبات دستی تقریبی می باشند و شما باید در شبیه سازی این ابعاد را اصلاح نمایید. محاسبات دستی شمایی از اندازه ابعاد به شما می دهند و نباید این انتظار را داشته باشید که همان اعداد بدست آمده در محاسبات دستی در شبیه سازی نیز شما را به جواب مورد نظر برساند.
- ۵- نتایج شما باید با مواردی که در تمرین خواسته شده است مطابقت کند. در اصل باید شبیه سازی شما تاییدی بر محاسبات دستی شما باشد. بنابراین باید برای هر کدام از پارامترهایی که در مساله از شما خواسته شده است، تاییدی از طریق محاسبات دستی و از شبیه سازی ارائه نمایید. برای تایید مشخصه های مساله در شبیه سازی باید شکل خروجی شبیه سازی یا اطلاعاتی که در خروجی شبیه ساز به صورت متنی ارائه می شود، ارائه گردد.
- ۶- کپی برداری از دوستان و شباهت تمرین ها با دیگران سبب کسر نمره از هر دو نفر خواهد شد.
- ۷- برای اطمینان از اینکه ایمیل به اینجانب رسیده است یا خیر حتما عنوان ایمیل را به صورت Prac2CMOS انتخاب نمایید تا ایمیل تایید مربوط به دریافت ایمیل به دست شما برسد. در صورتیکه چنین ایمیلی را دریافت نکرده اید، از ایمیل های دیگر برای ارسال تمرین خود استفاده نمایید.

به نام خدا

دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات
تمرین سوم درس مدارهای مجتمع خطی (CMOS)

مساله اثبات: با توجه به مدار زیر، اثبات کنید که مقاومت خروجی برابر رابطه ارائه شده می باشد. برای این امر می توانید از مدل سیگنال کوچک استفاده کنید.



$$r_{out} = \frac{r_{ds3} g_{m3} r_{ds2} g_{m4} r_{ds4}}{2}$$

مساله طراحی: مدار زیر را به نحوی طراحی کنید که مقادیر پارامترهای زیر را برآورده نماید:

$$V_{MIN}=0.5V; I_{REF}=100\mu A; V_{DD}=5V; P_{diss}=1.5mW$$

