

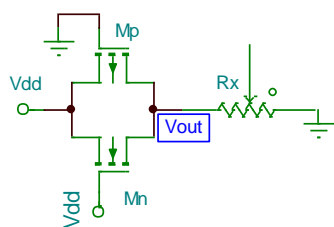
تکلیف سری 4 الکترونیک دیجیتال

موعد تحویل 98/10/7 (به ازای هر روز تاخیر 10٪ از نمره تمرین کسر می شود)

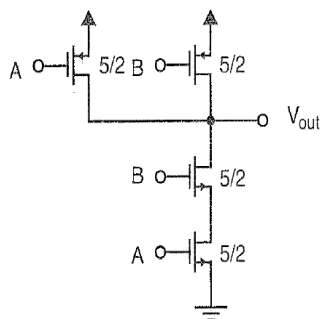
1- مقادیر t_{PLH} و t_r ، t_{PHL} ، t_f را برای معکوس کننده ی CMOS با $V_{TN} = 1^v$ ، $V_{TP} = -1^v$ ، $K_N = K_P = 80 \mu A/V^2$ ، $V_{DD} = 5^v$ و خازن بار با ظرفیت $C_L = 0.1^{PF}$ محاسبه نمایید.

2- یک گیت معکوس کننده ی CMOS با مشخصات زیر در نظر بگیرید، سپس مقادیر V_{OH} ، V_{OL} ، V_{IH} ، V_{IL} و noise margin را برای این گیت بیابید.

$$V_{DD} = 3.3^v, \quad K_N = 200 \mu A/V^2, \quad K_P = 80 \mu A/V^2, \quad V_{TN} = 0.6^v, \quad V_{TP} = -0.7^v$$



3- در مدار روبرو به ازای مقادیر مختلف مقاومت Rx اندازه ولتاژ خروجی تغییر می کند. با استدلال بگویید به ازای مقادیر مختلف ولتاژ خروجی ترانزیستورهای Mn و Mp در کدام ناحیه کاری هستند؟ پاسخ را در قالب جدول ارائه کرده و حداکثر 3 سطر توضیح دهید.



$$V_{dd}=3.3^v, V_{tn}=0.8^v, V_{tp}=-0.9^v, \\ \mu_n=545 \text{ cm}^2/\text{V.s}, \mu_p=130 \text{ cm}^2/\text{V.s},$$

4- برای گیت روبرو ولتاژ آستانه را بدست آورید.

5- در مدار روبرو سطوح ولتاژ صفر و یک منطقی را بدست آورید.

$$V_{TNL} = -1.5^v, V_{TN} = +0.8^v, K_D/K_L = 3 \text{ و } V_I = 0^v, V_I = 5^v$$

