

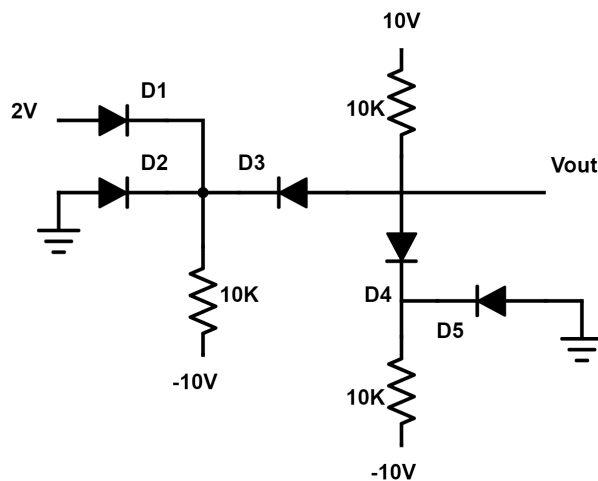
تمرین سری چهارم *

مبانی مدارهای الکتریکی و الکترونیکی
دکتر سیاوش بیات
دانشکده مهندسی کامپیوتر

۲۵ خرداد ۹۸

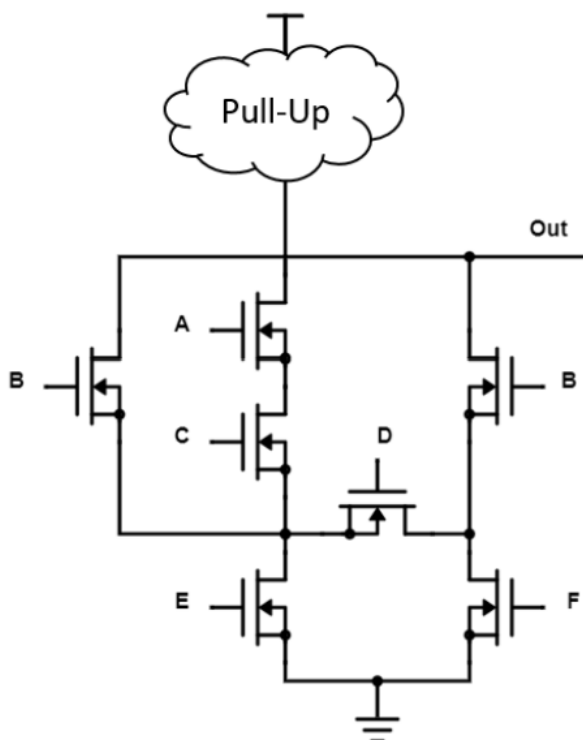
۱

مقدار ولتاژ V_{out} و جریان‌های عبوری از دیودهای D_1 و D_2 را به دست آورید (دیودها ایده‌آل هستند).

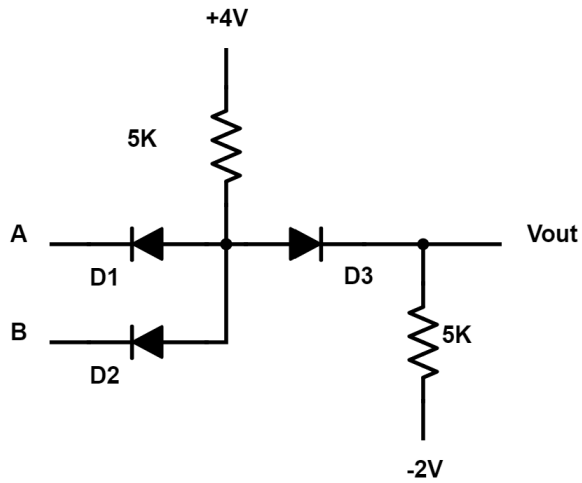


*برای پاسخ‌های عددی خود، واحد بگذارید. در غیر اینصورت، نمره کسر می‌شود. همچنین، دور پاسخ‌های نهایی خود کادر بکشید.

شکل زیر شبکه‌ی Pull-Down یک گیت CMOS استاتیک مکمل را نشان می‌دهد.
 الف) تابع منطقی این گیت را بنویسید.
 ب) شبکه‌ی Pull-Up را با حداقل تعداد ترانزیستور رسم کنید.

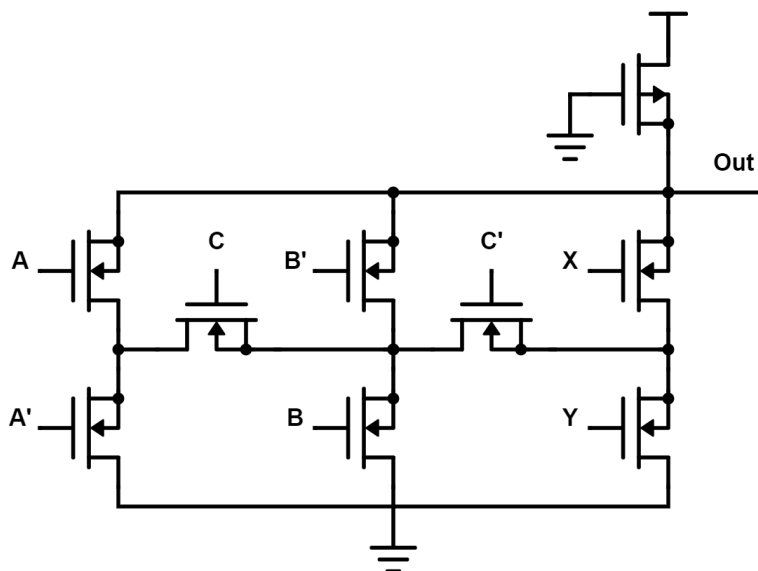


افت ولتاژ تمامی دیودها هنگام روشن بودن برابر $0.6V$ می‌باشد. به ازای مقادیر ورودی داخل جدول زیر، روشن/خاموش بودن دیودها و ولتاژ V_{out} را تعیین کنید.



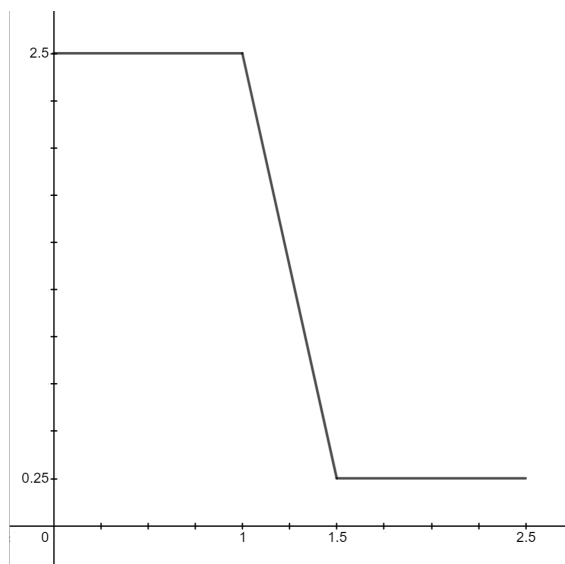
| V_A | V_B | D_1 | D_2 | D_3 | V_{out} |
|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| 0V | 0V | | | | |
| 0V | 4V | | | | |
| 4V | 4V | | | | |

در مدار مقابل ورودی‌های X و Y را به گونه‌ای تعیین کنید که خروجی مدار یک XNOR سه ورودی شود.



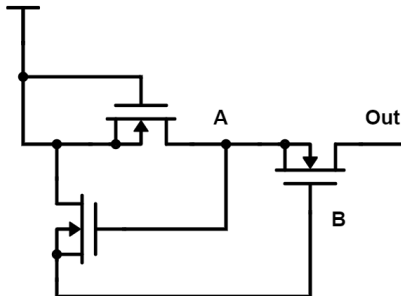
۵

مشخصه‌ی انتقالی ولتاژ گیت فرضی به صورت مقابل است. حاشیه‌ی نویز گیت را به دست آورید.



۶

مقادیر ولتاژ نقاط A، B و Out را به دست آورید. ($V_{th} = 0.5v$ و $V_{DD} = 2.5v$)



۶

۷

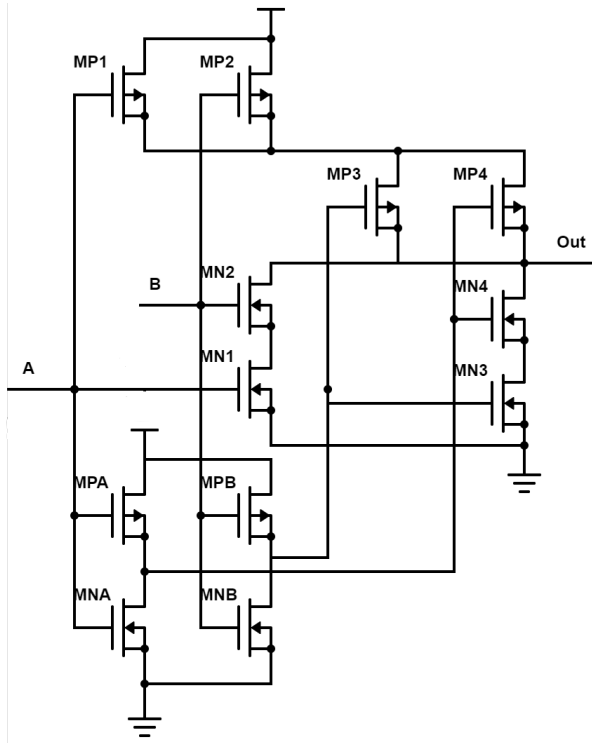
مدار زیر را در منطق CMOS رسم کنید.

$$Y = (A.B + C).(\bar{A} + D).\bar{C}$$

۷

۸

تابع خروجی مدار زیر را به دست آورید.



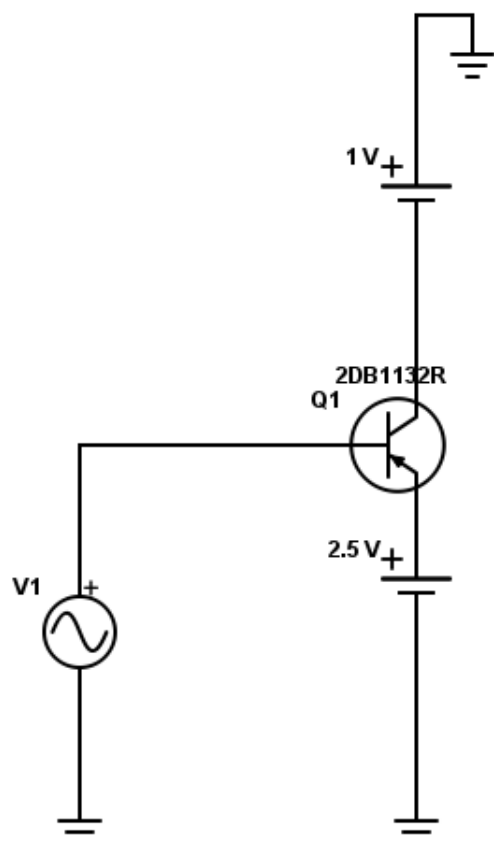
۸

الف) یک سلول SRAM رسم نمایید که به طور همزمان بتواند یک عمل نوشتن و دو عمل خواندن را پشتیبانی کند.

ب) در طراحی Bit-Line در SRAM سعی می شود که دامنه ولتاژ (Swing) محدود شود. مزیت و ایراد این امر را بنویسید.

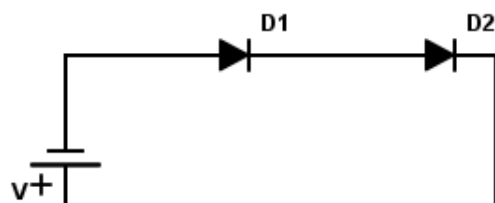
۱۰

برای یک ترانزیستور PMOS در شکل زیر داریم $V_{tp} = 0.5V$ با تغییر ولتاژ گیت از $+2.5V$ تا $0V$ ترانزیستور در هر سه ناحیه کاری قرار می گیرد. مقادیر V_G را که به ازای آن ناحیه کاری تعیین می کند مشخص کنید.



۱۰

اگر $I_{s1} = 0.1pA$, $I_{s2} = 5pA$ در شکل زیر برابر با $D1, D2$ های دیود به دیود های $D1, D2$ را حساب کنید. باشد و بدانیم $V = 3v$ جریان مدار و ولتاژ های دو سر دیود های $D1, D2$ را حساب کنید.



در مدار شکل زیر $V_{T1} = V_{T2} = 2V$ و $K_2 = 0.5 \frac{mA}{V^2}$, $K_1 = 36 \frac{mA}{V^2}$ است. مقدار ولتاژ خروجی را محاسبه کنید. A_v , R_i , R_o را محاسبه نمایید.

