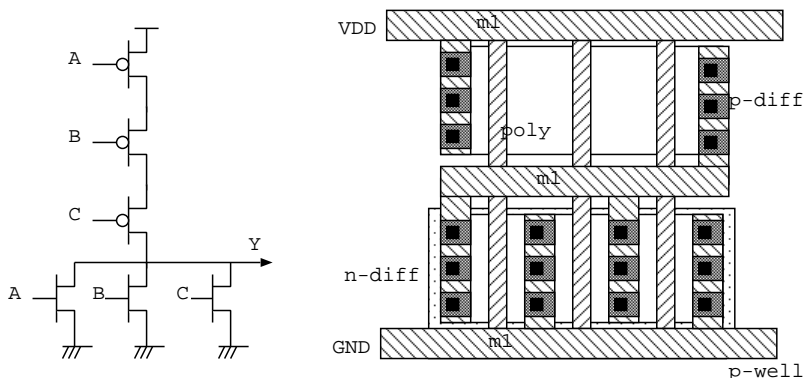


回答例 デジタル編 4-10 のみです。

4. 論理式 $\overline{A + B + C}$ を実現する CMOS トランジスタの接続図を示せ。

5. 1 のゲートを実現する場合、下のように n 拡散層 (n-diff)、p 拡散層 (p-diff)、poly が配置されている際に、m1(メタル1層)、m2(メタル2層) をどのように配置し、どのようにコンタクトを作るかを、分かりやすく示せ。分かりにくい図は減点する。

答



以下に示すのは低電力 CMOS D-FF、74LV74 の規格表の一部である。

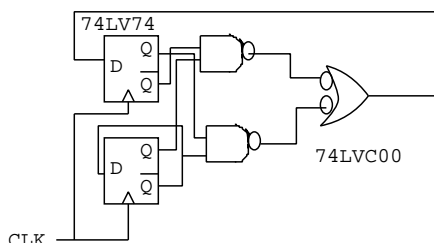
6. 3.0V 電源を用いた場合の、L レベル,H レベルに対するノイズマージンをそれぞれ計算せよ。

V_{OH}	Vdd=3V	2.8V	V_{OL}	Vdd=3V	0.2V
V_{IH}	Vdd=3V	2.0V	V_{IL}	Vdd=3V	0.8V
t_{pd}	Vdd=3V	33nsec	t_{su}	Vdd=3V	10nsec

L レベル $0.8-0.2=0.6V$

H レベル $2.8-2.0=0.8V$

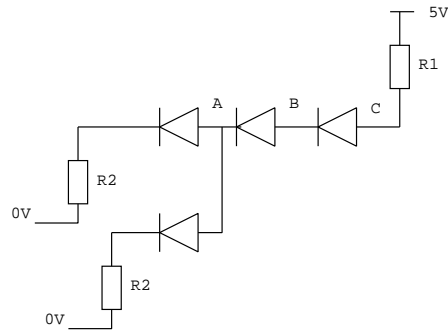
7. 0,1,2,3 の順に数えて 0 に戻る通常の 4 進カウンタをこの D-FF と 74LVC00 ($t_{pLH} = 4.3ns$, $t_{pHL} = 4ns$) で構成せよ。回路図を書け。



8. 上記の回路の最大動作周波数を求めよ。途中経過も示せ。

$1/(33+4.3+4+10)=19.4(\text{MHz})$

9. 下の回路で A 点、B 点、C 点の電位を求めよ。R1=2K オームとする。



ON 電圧を 0.6V にすると A:2.2V, B:2.8V, C:3.4V

10. アドレスが 18 本、データバスが 8 ビットの SRAM がある。この SRAM の容量はいくらか？一般的に SRAM はどのような用途に用いるか？簡単に説明せよ。

$8 \times 2^{18} = 2^{21} = 2\text{Mbit}$, コンピュータのキャッシュメモリなど、高速で簡単なアクセスが求められる用途