

Fondamenti di Elettronica - Ingegneria Elettronica – a.a. 2011/12

primo appello – 19 luglio 2012

Indicare chiaramente la domanda a cui si sta rispondendo. Ad esempio 1a)

Risolvere per primi i punti in grassetto. La durata della prova e' 3 ore.

Non sono ammessi libri o appunti o altro materiale, eccetto la calcolatrice.

Esercizio 1

Si consideri lo stadio amplificatore, mostrato in Fig. 1, in cui v_{in} e' un generatore di tensione di piccolo segnale.

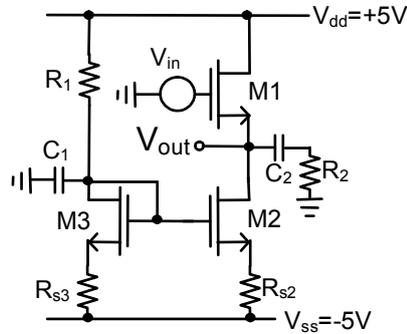


Fig. 1

$$\begin{aligned}
 V_{dd} &= +5 \text{ V} \\
 R_{in} &= 50 \ \Omega \\
 C_1 &= 1 \ \mu\text{F} \\
 C_2 &= 100 \ \text{pF} \\
 R_2 &= 5 \ \text{k}\Omega \\
 R_{S2} &= 2 \ \text{k}\Omega \\
 R_{S3} &= 1 \ \text{k}\Omega \\
 V_{Tn} &= 0.7 \ \text{V} \\
 \frac{1}{2}\mu_n C_{ox} &= 100 \ \mu\text{A}/\text{V}^2 \\
 (W/L)_1 &= (W/L)_2 = 5 \\
 (W/L)_3 &= 10
 \end{aligned}$$

- Dimensionare il valore della resistenza R_1 per avere $I_{M1} = I_{M2} = 0.5 \text{ mA}$. Determinare, quindi, la completa polarizzazione del circuito.**
- Determinare il guadagno di piccolo segnale (v_{out}/v_{in}) a bassa frequenza, assumendo per tutti i transistori $r_0 = \infty$.**
- Sempre nelle ipotesi di $r_0 = \infty$ per tutti i transistori, tracciare il diagramma di Bode del modulo del trasferimento v_{out}/v_{in} , quotandone tutti i punti significativi.**
- Assumendo per i soli transistori $M1$ ed $M2$ una resistenza $r_0 = 50 \ \text{k}\Omega$, tracciare il diagramma di Bode del modulo del trasferimento v_{out}/v_{in} , quotandone tutti i punti significativi.

Esercizio 2

Si consideri il circuito mostrato in Fig. 2, basato su un amplificatore operazionale, che si assume saturi alle tensioni di alimentazione.

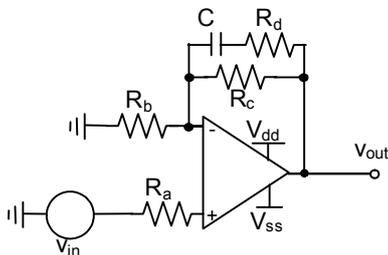


Fig. 2

$$\begin{aligned}
 V_{dd} &= -V_{ss} = 6 \ \text{V} \\
 R_a &= 50 \ \Omega \\
 R_b &= 2 \ \text{k}\Omega \\
 R_c &= 18 \ \text{k}\Omega \\
 R_d &= 18 \ \text{k}\Omega \\
 C &= 470 \ \text{pF}
 \end{aligned}$$

- Determinare l'espressione ed il valore del trasferimento reale V_{out}/V_{in} a bassa frequenza, assumendo $A_0 = 70 \ \text{dB}$.**
- Assumendo l'amplificatore operazionale ideale ($A_0 = \infty$), disegnare in un diagramma temporale, quotandone tutti i punti significativi, l'andamento della tensione di uscita in risposta ad un gradino di tensione positivo ampio $100 \ \text{mV}$.**
- Se l'amplificatore operazionale e' caratterizzato da un $GBWP = 10 \ \text{MHz}$ determinare il minimo valore dello *slew-rate* che deve possedere l'amplificatore operazionale, perche' la risposta in uscita, su segnali di massima dinamica, sia limitata dalla banda finita dell'amplificatore operazionale.
- Determinare il massimo valore che puo' assumere il $GBWP$ dell'amplificatore operazionale perche' il circuito sia stabile.

Esercizio 3

Si consideri il circuito logico mostrato in Fig. 3.

- Determinare la tabella delle verita' per le uscite $OUT1$ e $OUT2$, giustificando la risposta.**
- Determinare il minimo tempo di commutazione alto-basso per l'uscita $OUT1$, giustificando la risposta.
- Calcolare la dissipazione complessiva della porta se ad entrambi gli ingressi A e B e' applicato un segnale di *clock* con frequenza pari a $1 \ \text{MHz}$.

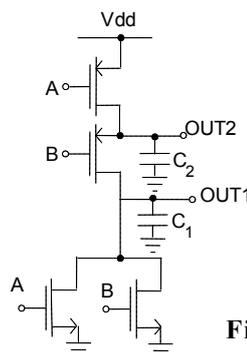


Fig. 3

$$\begin{aligned}
 V_{dd} &= 1.7 \ \text{V} \\
 C_1 &= C_2 = 2 \ \text{pF} \\
 V_{Tn} &= |V_{Tp}| = 0.5 \ \text{V} \\
 \frac{1}{2}\mu_n C_{ox} &= 100 \ \mu\text{A}/\text{V}^2 \\
 \frac{1}{2}\mu_p C_{ox} &= 40 \ \mu\text{A}/\text{V}^2 \\
 (W/L)_n &= (W/L)_p = 2
 \end{aligned}$$

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.