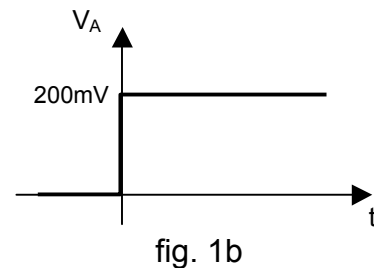
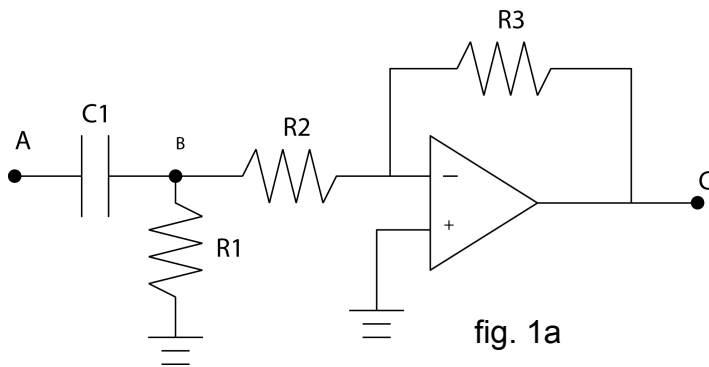


Elettronica 1 – Ingegneria Biomedica

Es. 1

Nel circuito di figura 1a, si consideri l'amplificatore operazionale ideale.

- Determinare la funzione di trasferimento V_B/V_A e V_C/V_A . Disegnare quindi in un grafico quotato il diagramma di Bode del modulo di entrambe le espressioni.
- Sia $C_1=160\text{nF}$ e $R_2=10\text{k}\Omega$. Dimensionare R_1 in modo tale da avere un polo a 1kHz. Dimensionare R_3 in modo tale da avere un guadagno ad alta frequenza pari a -20 .
- Supponendo di avere in ingresso il segnale a gradino disegnato in figura 1b disegnare su due grafici quotati l'andamento della tensione nei punti B e C.
- Supponendo di avere in ingresso una sinusoide di ampiezza 200mV e $f=10\text{Hz}$ calcolare l'ampiezza del segnale in uscita. Indicare poi che cosa cambia se $f=100\text{kHz}$.



Es. 2

Si consideri il circuito rappresentato in figura 2. Siano dati i seguenti parametri del transistore NMOS: $\mu_n=500\text{cm}^2/\text{Vs}$, $X_{\text{ox}}=50\text{nm}$, $L=0.7\mu\text{m}$, $W=200\mu\text{m}$, $V_T=1\text{V}$, $\epsilon_{\text{ox}}=3.45 \times 10^{-13}\text{Fcm}^{-1}$. Siano inoltre dati $R_1=1\text{k}\Omega$, $C_1=1\mu\text{F}$, $V_{\text{DD}}=20\text{V}$.

- Si determini il valore del parametro K dell'equazione del MOSFET in zona di saturazione.
- Si determini il valore delle resistenze R_2 , R_3 , R_4 in modo che il transistore lavori a una $I_D=5\text{mA}$, ad una $V_{\text{DS}}=5\text{V}$ e la potenza globalmente dissipata nel circuito sia 110mW.
- Si calcoli il guadagno su segnale $G=v_{\text{out}}/v_s$ (per una frequenza f superiore alla frequenza dello zero introdotto da C_1).
- Si verifichi di quanto il guadagno G differisce dal guadagno $G_{\text{id}}=-R_2/R_1$.
- Supponendo di collegare un condensatore $C_2=1\text{nF}$ tra l'uscita e massa, si trovi la frequenza di taglio del circuito risultante.

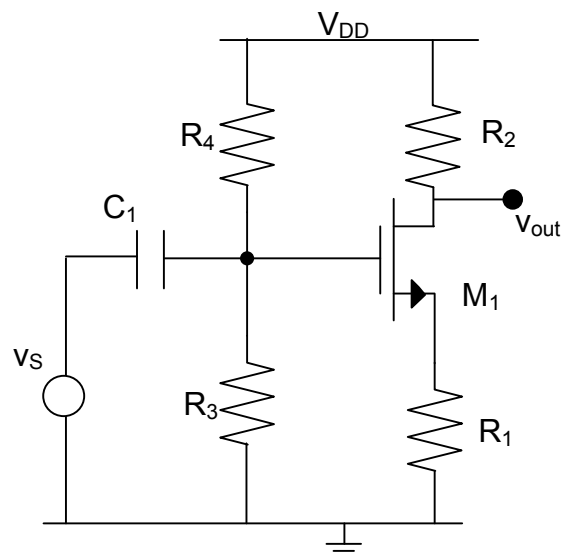


fig. 2

Es. 3

Si consideri il circuito digitale riportato in figura 3. Tutte le porte logiche sono realizzate in tecnologia CMOS e alimentate alla tensione V_{CC} .

- Supponendo $B=1$, indicare che valori assume l'uscita U per $A=0$ e $A=1$.
- Si supponga ora $B=0$. Come si comporta l'uscita per gli stessi valori di A indicati al punto precedente?

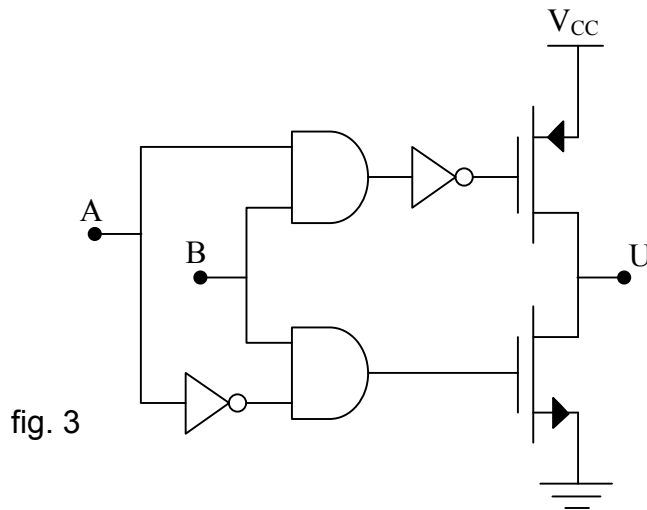


fig. 3

Es. 4

Si consideri il circuito riportato in figura 4a, alimentato dal segnale V_1 mostrato nella medesima figura. Si supponga il condensatore C inizialmente scarico.

- Determinare il valore di R da impiegare affinché la tensione V_2 raggiunga e non superi il valore di 8V. Tracciare in un grafico quotato l'andamento della tensione V_2 .
- Supponendo di modificare il circuito come mostrato in figura 4b, tracciare l'andamento di V_2 (in questo caso, utilizzando ancora il valore di R precedentemente calcolato).

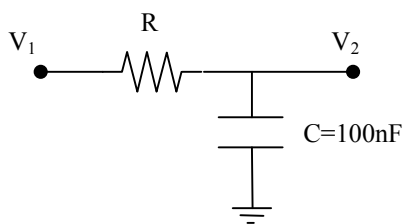


figura 4a

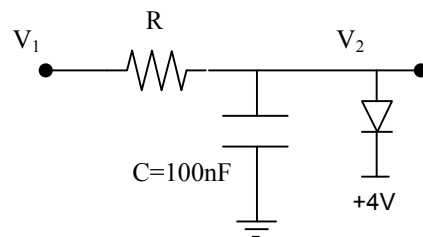
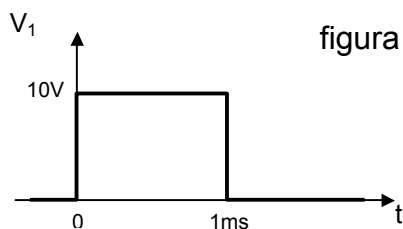


figura 4b